

RESHUIQI WEIXIU
ZHUANTI WENZHEN



电器维修
“专题问诊”
丛书

热水器维修

专题问诊



张新德 张泽宁◎等编著

- 专题解答
- 知识链接
- 分类会诊
- 要点点拨
- 循因问诊
- 按图索骥
- 举一反三



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

电器维修“专题问诊”丛书

热水器维修专题问诊

张新德 张泽宁 等编著



机械工业出版社

本书共分 15 个部分,前 8 部分为热水器共用知识专题,后续部分为热水器分类故障专题。本书对每一个专题均采用“问诊”的形式进行讲述,每个问题均来自实际维修工作,每一个解答均做到精练、全面而具体,以做到用“一对一”的解答达到“一对多”的应用目的。在每一个“问诊”中尽量采用直观易学的图文解说方式进行简述,每一个专题都围绕热水器维修实际工作中需要的从入门到提高的知识点进行展开,指出检修理论基础、识别检修元器件、熟悉检修专用工具、讲述检修方法、检修技能和检修注意事项,再进行检修思路的剖析,并分若干个专题进行分析。特别是在检修分类故障专题中,采用直白的语言分析故障产生的原因和部位、检修思路和检修方法,帮助读者提高检修技能,并对具有规律性和检修中实际遇到而本例未能涉及的故障进行检修提示。书末附录还给出了热水器通用芯片参考应用电路和按图索故障的参考图。

本书适合热水器维修实习学员、初学开店维修人员、上门(社区)维修人员,热水器专业维修技师和短期维修上岗培训师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

热水器维修专题问诊/张新德等编著. —北京:机械工业出版社,2015.2
(电器维修“专题问诊”丛书)
ISBN 978-7-111-49196-5

I. ①热… II. ①张… III. ①热水器具—维修 IV. ①TS914.252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 010537 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:徐明煜 责任编辑:徐明煜 王琪

版式设计:赵颖喆 责任校对:潘蕊

封面设计:陈沛 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2015 年 3 月第 1 版第 次印刷

184mm×260mm·13 印张·301 千字

0 001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-49196-5

定价:39.90 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:(010)88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:(010)68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

(010)88379203

教育服务网:www.cmpedu.com

封面防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

前 言

热水器已成为生活中重要的一部分，各类安全、环保、智能型家用、商用热水器也日渐增多，单片机技术和数字技术在此类电器上得到了进一步应用，给人们的生活带来极大的方便。但由于元器件自然老化、操作者的熟练程度、工作环境和强度等诸多因素常引发各类故障，且需要维修者快速修好。这就要求维修者，特别是上门维修人员对每种热水器的各类故障胸有成竹，应对自如。为此，我们从实用专题的角度对实际需要的知识点进行有针对性的分析和汇总，将广大读者实际工作中遇到的难题问答化、条理化，如同医生给病人看病一样，将各种不同的病分科诊疗，有助于条理化、系统化地解决问题。从而，我们组织编写了《热水器维修专题问诊》，希望本书的出版能给广大的读者在实际工作中带来实质性的帮助。

本书具有以下特点：

1. 基础技能，专题解答；
2. 常见故障，分类会诊；
3. 循因问诊，举一反三；
4. 知识链接，要点点拨；
5. 图文穿插，通俗直观；
6. 实物图解，按图索骥；
7. 循序渐进，阶梯提高。

值得指出的是，由于生产厂家众多，各厂家资料中所给出的电路图形符号、文字符号等不尽相同，为了便于读者结合实物维修，本书未按国家标准完全统一，敬请读者谅解。

本书在编写和出版过程中，得到了出版社领导和编辑的热情支持和帮助，刘淑华、罗小娇、张利平、陈金桂、刘晔、张云坤、王光玉、王娇、刘运和、陈秋玲、刘桂华、张美兰、周志英、刘玉华、刘文初、刘爱兰、张健梅、袁文初、王灿等同志也参加了部分内容的编写工作。值此出版之际，向这些领导、编辑、本书所列热水器生产厂家及其技术资料编写人员和维修同仁一并表示衷心感谢！

由于编著者水平有限，书中可能存在不妥之处，敬请广大读者给予指正。

编著者

目 录

前言

问诊 1 热水器基础知识专题	1
※Q1 什么是热水器?	1
※Q2 如何看懂热水器铭牌?	2
※Q3 多功能热水器的工作原理是怎样的?	4
※Q4 热水器如何分类?	5
※Q5 什么是电热水器?电热水器如何分类?有何特点?	6
※Q6 电热水器的控制方式有哪些?	8
※Q7 使用电热水器时有哪些注意事项?	10
※Q8 什么是燃气热水器?如何分类?	10
※Q9 如何安全使用燃气热水器?	12
※Q10 什么是太阳能热水器?如何分类?	13
※Q11 太阳能热水器的日常维护有哪些?	16
※Q12 什么是空气能热水器?有何特点?	17
※Q13 空气能热水器的制热方式有哪些?	19
※Q14 怎样维护保养空气能热水器?	19
※Q15 什么是太空能热水器?它的分类及特点是怎样的?	20
※Q16 太空能热水器与太阳能热水器有何区别?	22
※Q17 各类热水器的区别及优缺点有哪些?	22
问诊 2 热水器内构专题	24
※Q1 燃气热水器有哪些主要部件?	24
※Q2 电热水器有哪些主要部件?	27
※Q3 空气能热水器有哪些主要部件?	30
※Q4 太阳能热水器有哪些主要部件?	32
※Q5 太空能热水器有哪些主要部件?	34
问诊 3 热水器理论专题	35
※Q1 空气能热水器为什么能加热?	35
※Q2 太阳能热水器为什么能加热?	35
※Q3 制冷剂在空气能热水器工作时起什么作用?	36
※Q4 燃气热水器是如何工作的?	36
※Q5 电热水器是如何工作的?	39
※Q6 太空能热水器是如何工作的?	39
※Q7 太阳能热水器是如何工作的?	39
问诊 4 热水器部件专题	41

※Q1 什么是罐式热交换器？有什么功能？	41
※Q2 什么是蒸发器？有哪些种类和功能？	41
※Q3 什么是压缩机？有哪些种类和功能？	42
※Q4 什么是真空玻璃加热管？	42
※Q5 什么是温控器？有何作用？	42
问诊 5 热水器电路专题	43
※Q1 电热水器电路的作用及原理是怎样的？	43
※Q2 空气能热水器电路的原理和结构是怎样的？	47
※Q3 太阳能热水器电路的原理和结构是怎样的？	48
※Q4 燃气热水器电路的原理和结构是怎样的？	49
※Q5 热水器脉冲点火器工作电路的组成及原理是怎样的？	52
问诊 6 热水器专用工具专题	56
※Q1 什么是弯管器？有什么作用？	56
※Q2 什么是真空泵？有什么作用？	56
※Q3 什么是 PPR 焊接器？有什么作用？	56
※Q4 什么是冲击钻？有什么作用？	57
※Q5 什么是铝塑管割刀？有什么作用？	57
※Q6 什么是管钳？	58
※Q7 什么是加长尖嘴钳？	58
※Q8 什么是钳形电流表？	59
※Q9 什么是绝缘电阻表？	59
问诊 7 热水器拆装专题	61
※Q1 热水器安装准备与施工的注意事项有哪些？	61
※Q2 安装热水器前要做哪些准备工作？	61
※Q3 安装太阳能热水器时有哪些注意事项？	61
※Q4 安装空气能热水器时有哪些注意事项？	62
※Q5 安装燃气热水器时有何要求？	63
※Q6 安装电热水器时有哪些注意事项？	63
※Q7 太阳能热水器的安装方法与具体步骤是怎样的？	64
※Q8 空气能热水器的安装方法与具体步骤是怎样的？	71
※Q9 燃气热水器的安装方法与具体步骤是怎样的？	80
※Q10 电热水器的安装方法与具体步骤是怎样的？	83
※Q11 如何拆卸电热水器？	85
※Q12 热水器更换镁棒的步骤是怎样的？	86
问诊 8 热水器故障维修专题	89
※Q1 热水器正常工作的外部因素有哪些？	89
※Q2 热水器各元器件损坏的故障现象及检修方法有哪些？	89
※Q3 如何判断燃气热水器主要部件的故障？	92
※Q4 如何检修燃气热水器熄火故障？	93

※Q5	如何检修燃气热水器漏水故障？	93
※Q6	如何检修燃气热水器打火正常但不着火的故障？	93
※Q7	如何检测太阳能热水器电磁阀？	93
※Q8	如何检修空气能热水器？	94
※Q9	如何检修电热水器的常见故障？	95
※Q10	如何检修电热水器？	96
※Q11	如何检修电热水器加热时突然跳闸的故障？	96
※Q12	检修热水器的注意事项有哪些？	96
问诊 9	热水器不能加热检修专题	98
※Q1	热水器不能加热的检修方法有哪些？	98
※Q2	检修热水器不能加热的技能有哪些？	98
※Q3	热水器不能加热故障检修实例	99
一、	YWHA045HE 型空气源热泵热水器不能加热	99
二、	YWHA045HE 型空气源热泵热水器制热效率低，不能加热	99
三、	阿里斯顿 AM65H1.5 - TI/T 型电热水器不能加热	99
四、	阿里斯顿 EI100SH3.0CAG + 5 型电热水器不能加热	99
五、	阿里斯顿 FLATM85VH2.5AG + 型电热水器不能加热	100
六、	比德斯 BDS - 100 型遥控全自动电热水器无字符，不能加热	101
七、	海尔 ES100H - MG (ZE) 型热水器不能加热	101
八、	海尔 FCD - H65B 型热水器电源指示灯和加热指示灯都亮却不能加热	102
九、	海尔 FCD - JTH60 - II 型电热水器控制手柄的显示和操作一切正常，但不能加热	102
十、	海尔 FCD - JTHC50 - III 型储水式热水器不能加热 (一)	102
十一、	海尔 FCD - JTHC50 - III 型储水式热水器不能加热 (二)	103
十二、	海尔 FCD - JTHC60 - III 型电热水器，通电开机红指示灯能点亮，但不能加热	104
十三、	海尔 FCD - M 型 60L 金海象电热水器不能加热	104
十四、	海尔 FCD - M 型 60L 金海象电热水器选择 2000W 时热水器能加热，选择 1000W 时热水器不能加热	104
十五、	海尔 JSQ32 - T3 型燃气热水器不能加热	104
十六、	海尔 LJSQ20 - 12W3 (12T) 型热水器不能加热	105
十七、	惠而浦 ESH - 6.5MLU 型热水器不能加热	105
十八、	乐林 YXS25 - 15 型电热水器通电后既不能加热，也不报警，绿色指示灯也不亮	105
十九、	林内 RCA80VWM1.5 - A 型电热水器不能加热	105
二十、	林内 SQ31 - CK 型热水器不能加热	105
二十一、	美的 F65 - 30G1 (H) 遥控型电热水器不能加热	106
二十二、	美的 JSQ20 - 11HG4 型燃气热水器不能加热	107
二十三、	美的 JSQ20 - 16HG5 型燃气热水器不能加热	107
二十四、	美的 JSQ22 - 12HC1 型燃气热水器有水排出，但不能加热	108
二十五、	潜峰 QF - 5 型自动热水器接通电源不能加热，加热指示灯也不亮	108
二十六、	史密斯 CEWH - 100B3 型电热水器不能加热	108

二十七、史密斯 CEWH - 100K6R 型电热水器不能加热	109
二十八、海尔 3D - JS196 型电热水器不能加热	109
二十九、史密斯 CEWH - 100P3A 型电热水器不能加热	110
三十、史密斯 CEWH - 100S2 型电热水器不能加热	110
三十一、史密斯 CEWH - 75PEF6 型电热水器不能加热	111
三十二、史密斯 CEWHR - 100 + 型电热水器不能加热	111
三十三、史密斯 EWH - 100E5 型电热水器不能加热	113
三十四、史密斯 EWH - 50B 型热水器不能加热	113
三十五、史密斯 HPA - 80A2 型热水器不能加热	114
三十六、万和 DSCF100 - C12 型热水器不能加热	114
三十七、万和 DSZF38 - B 型储水式电热水器不能加热	114
三十八、万和 JSQ16 - 8B10 型燃气热水器不能加热	115
三十九、万家乐 JSQ16 - 8L2 型强排式热水器出水时热时冷	115
四十、万家乐 JSYDQ10 - 2000 型燃气热水器不能加热	115
四十一、新泉边水式电热水器不能加热	115
四十二、樱花 SEH - 0851U 型小厨宝电热水器不能加热	115
四十三、樱花 SEH - 1001G 型电热水器不能加热	115
四十四、樱花 SEH - 8001B 型电热水器不能加热	116
四十五、樱花 SEH - 8002 型电热水器不能加热	116
四十六、史密斯 CEWH - 100A2 型电热水器不能加热	116
问诊 10 热水器加热时间长检修专题	120
※Q1 检修热水器加热时间长的方法有哪些?	120
※Q2 检修热水器加热时间长的技能有哪些?	120
※Q3 热水器加热时间长故障检修实例	120
一、阿里斯顿 EI100H3.0CAG + 5 型电热水器加热时间长	120
二、阿里斯顿 FLATP85VH2.5AG + 型电热水器加热时间长	121
三、爱拓升 STR - 30T - 5 型快热式电热水器加热时间长	121
四、樱花 SEH - 0851U 型小厨宝电热水器加热时间长	121
五、超人 60A 型储水式电热水器加热时温度上升时间比原来长	121
六、鼎新 FDC - 40 型电热水器加热时间变长	122
七、海尔 ES100H - MG (ZE) 型热水器加热时间长	122
八、海尔 ES80H - Z4 (ZE) 型热水器加热时间长	122
九、海尔 JSQ20 - P 型热水器加热时间长	122
十、海尔 LJSQ20 - 12W3 (12T) 型热水器开水后很久才热	124
十一、惠而浦 ESH - 50MA 型热水器加热时间延长	124
十二、惠而浦 ESH - 100MS 型热水器加热时间长	124
十三、林内 SQ31 - CK 型热水器加热时间长	124
十四、美的 D50 - 16A 型热水器加热时间长	125
十五、美的 JSQ20 - 10HWB 型燃气热水器加热时间长	125

十六、史密斯 CEWH - 100A2 型电热水器加热时间长	126
十七、史密斯 CEWH - 100B3 型电热水器加热时间变长	127
十八、史密斯 CEWH - 100P6 型电热水器加热时间比以前长	127
十九、史密斯 CEWHR - 40PE8 型热水器加热时间长	127
二十、史密斯 SRHN - 150A1 型太阳能热水器加热时间长	127
二十一、帅康 DSF - 100JEA/A 型电热水器加热时间长	128
二十二、帅康 DSF - 40JSF 型电热水器加热时间长	129
二十三、西门子 DG65155BW 型电热水器加热时间变长	129
二十四、西门子 DG80135TI 型电热水器加热时间长	131
二十五、新基德 TM80 型电热水器加热时间长	131
二十六、新基德 WH100A - HE 型电热水器加热时间长	131
二十七、新泉边水式电热水器加热时间越来越久	132
二十八、樱花 SEH - 4001B 型电热水器加热时间长	132
二十九、樱花 SEH - 4012T 型电热水器加热时间长	132
三十、樱花 SEH - 4075A 型电热水器加热时间长	132
三十一、樱花 SEH - 4097 型电热水器加热时间长	134
问诊 11 热水器整机不工作检修专题	135
※Q1 检修热水器整机不工作的方法有哪些?	135
※Q2 检修热水器整机不工作的技能有哪些?	135
※Q3 热水器不工作故障检修实例	135
一、YWA045HE 型空气源热泵热水器不工作	135
二、阿里斯顿 AL60H1.5INC 型热水器不工作	135
三、阿里斯顿 AM60H3.0AG + 5 型热水器电源指示灯不亮, 不工作	136
四、阿里斯顿 AM80H2.5 FI3 型电热水器不工作	136
五、阿里斯顿 ER40SH3.0CAG + 5 型热水器不工作	136
六、阿里斯顿 JSQ16 - J1D 型热水器不工作	137
七、阿里斯顿 JSQ17 - D4 型燃气热水器不工作	137
八、爱拓升 STR - 30T - 5 型快热式电热水器不工作	139
九、奥特朗 SDSF503 型热水器不工作	139
十、超人 60A 型储水式电热水器数码管和面板电源指示灯均不亮且不工作	140
十一、德国宝 GPN/GPNB 型电热水器不工作	140
十二、海尔 3D - JS196 型电热水器通电不工作	140
十三、海尔 Q - B - J - 150/2.07/0.05 - D/F1 型太阳能热水器不工作	140
十四、海尔 SW100VW - B2 型太阳能热水器不工作	140
十五、惠而浦 JSQ16 - T8S 型热水器不工作	141
十六、乐林 YXD25 - 15 型电热水器开机无反应, 不工作	142
十七、林内 SQ31 - CK 型热水器不工作	142
十八、欧特斯 KF200 型热水器不工作	142
十九、潜峰 QF - 5 型半自动电热水器通电后不工作	143

二十、史密斯 HPA - 50B 型热泵热水器不工作	144
二十一、帅康 DSF - 60 II DSQY 型电热水器不工作	145
二十二、松下 GW - 7E1C 型燃气热水器听到继电器的吸合声, 但整机不工作	146
二十三、同益 KRS - 10G 型空气能热水器不工作	146
二十四、万和 DSZ38 - B 型储水式电热水器不工作	146
二十五、万和 JSQ18 - 10A 型燃气热水器通电后, 显示屏上有显示, 但按键无作用, 不工作	146
二十六、万和 JSQ21 - 10C 型燃气热水器 LCD 显示屏显示, 但热水器不工作, 风机不转	147
二十七、万和 JSQ21 - 10C 型燃气热水器无任何反应, 不工作	147
二十八、万家乐 JSQ13 - TM65 型强排式燃气热水器试机无反应, 不工作	147
二十九、西门子 DG10155TI 型热水器开机后无反应, 不工作	147
三十、西门子 DG7536XTI 型电热水器不工作	148
三十一、西门子 DG85368STI 型电热水器不工作	148
三十二、新基德 V3A - 50LB 型电热水器不工作	148
三十三、樱花 JSQ21 - L 型热水器不工作	149
三十四、樱花 SCH - 1085 型燃气热水器试机无反应, 不工作, 显示故障代码“E3”	150
问诊 12 热水器不打火检修专题	152
※Q1 检修热水器不打火的方法有哪些?	152
※Q2 检修热水器不打火的技能有哪些?	152
※Q3 热水器不打火故障检修实例	152
一、长虹 JSC20 - 10CA 型燃气热水器打火时间短	152
二、海尔 FCD - JTHA50 - III 型热水器打不着火	152
三、海尔 JSQ32 - Q 型热水器不打火	153
四、华帝 JSD14 - D7J 型热水器打不着火	153
五、华帝 JSQ22 - Q11DW 型燃气热水器开阀不打火	153
六、惠而浦 JSQ20 - T10S 型热水器不打火	153
七、美的 JSD16 - 8VA 型燃气热水器打火无法点燃	155
八、美的 JSQ20 - L 型热水器不打火	155
九、能率 JSQ21 - E 型燃气热水器打火不燃, 能听到电磁阀吸合声	155
十、三皇 1SYZ6 - A 型热水器不打火, 启动水阀时指示灯微亮但不闪烁	155
十一、沈乐满 SR - 6.5 型燃气热水器不打火, 无高压放电声, 但 LED 亮	156
十二、松下 GW7E1C 型燃气热水器, 打火不燃, 有时能点燃, 但要点很多次或很久	156
十三、松下 GW7E1C 型燃气热水器风机刚起动就停止, 不打火	156
十四、松下 GW7E1C 型燃气热水器风机转, 不打火	156
十五、通宝 JSDY6.5 - A 型全自动燃气热水器不打火	157
十六、万和 JSQ21 - 12EV12 型燃气热水器打火时而正常时而异常	157
十七、万家乐 JSD11 - T55A 型热水器开启热水阀不能点燃, 无放电打火声	157
十八、万家乐 JSQ20 - 10ZH6 型燃气热水器打火 3s 即停	157
十九、樱花 JSQ15 - B 型热水器打不着火	158
二十、樱花 SCH - 1029 型平衡式热水器能续燃, 但水温不高	158

二十一、樱花 SCH-1029 型热水器着火启动正常，但不能正常点燃，无电磁阀吸合声	158
二十二、樱花 SCH-1082 型燃气热水器打火不燃，屏显“E1”	158
二十三、樱花 SCH-1083 型燃气热水器风机转，不打火	159
问诊 13 热水器自动熄火检修专题	160
※Q1 检修热水器自动熄火的方法有哪些?	160
※Q2 检修热水器自动熄火的技能有哪些?	160
※Q3 热水器自动熄火故障检修实例	160
一、海尔 JSQ22-ATC1(Y) 型燃气热水器工作过程中自动熄火	160
二、卡萨帝 LJSQ28-16CN2 型热水器自动熄火	160
三、沈乐满 SR-6.5 燃气热水器主火引燃后几秒就自动熄灭	160
四、沈乐满 SR-6.5 型燃气热水器工作不稳定，常常中途熄火	160
五、史密斯 CEWH-100PG8 型电热水器自动熄火	162
六、松下 GW-100F9C 型燃气热水器自动熄火	162
七、通宝 JSDY6.5-A 全自动燃气热水器点火后又熄火	163
八、万和 JSQ18-10A 型燃气热水器开机进入报警状态，显示屏显示故障代码“E1”	163
九、万和 JSQ12-6A 型强排式热水器有时能点燃，但又会自动熄火	163
十、万家乐 JSQ16-8L2(S) 型热水器显示故障代码“E1”	163
十一、樱花 SCH-0685A 型燃气热水器无规律性自动熄火	164
十二、樱花 SCH-06Q12 型燃气热水器打火一停火就熄灭	164
十三、樱花 SCH-1081 型强排式热水器使用几分钟后自动熄火，显示故障代码“E2”	164
十四、樱花 SCH-10E75 型热水器熄火	164
问诊 14 热水器不出水检修专题	165
※Q1 检修热水器不出水的方法有哪些?	165
※Q2 检修热水器不出水的技能有哪些?	165
※Q3 热水器不出水故障检修实例	165
一、YWA045EH 型空气源热泵热水器不出水	165
二、奥特朗 DSF322-85 型即热式电热水器不出热水	165
三、长虹 JSD20-10A 烟道式燃气热水器不出水	166
四、海尔 FCD-JTHC50-Ⅲ型储水式电热水器不出水	166
五、海尔 JSQ22-ATC1(Y) 型燃气热水器不出热水	166
六、帅康 DSF-9JA 型电热水器不出热水	166
七、通宝 JSDY6.5-A 型全自动燃气热水器工作时不出水	167
八、万和 DSCF100-C12 型电热水器热水口不出水	167
九、新基德 V3-100L 型电热水器不出水	168
问诊 15 热水器其他故障检修专题	169
※Q1 燃气热水器故障检修	169
※Q2 电热水器故障检修	170
※Q3 空气能热水器故障检修	170
※Q4 太阳能热水器故障检修	171

※Q5 热水器其他故障检修实例	172
一、阿里斯顿 ER100H3.0CAG + 5 型电热水器漏电	172
二、爱拓升 SRT - 30T - 5 型快热式电热水器无显示	173
三、比德斯 BDS - 100 型遥控全自动电热水器达到设定温度后不停机, 显示故障代码 “E2”	173
四、长虹 JSG20 - 10CA 燃气热水器风机转动时有 “咔咔” 的噪声	173
五、长虹 JSG20 - 10CA 型燃气热水器使用过程中, 温度时高时低	173
六、超人 60A 型储水式电热水器数码管显示一直为零	174
七、海尔 FCD - H65B 型热水器加热正常、但出水管出水时不能断电	174
八、海尔 FCD - M 型 60L 金海象电热水器通电后, 液晶显示屏黑屏, 指示灯不亮, 各按键 操作无作用	174
九、美的 JSQ20 - 10HWB 型热水器漏气	175
十、万家乐 JSQ16 - 8L2 (S) 型热水器显示故障代码 “E2”	175
十一、九恒 9H - SKR - 020 型热水器机组开机后, 显示屏上显示故障代码 “E3”	175
十二、九恒 9H - SKR - 050 型热水器风机转速慢	176
十三、九恒 9H - SKR - 050 型热水器上电后, 电路板上熔丝即刻熔断	176
十四、美的 F65 - 30G1 (H) 型电热水器漏水	176
十五、潜峰 QF - 5 型自动电热水器水温达到设定温度后不能自动断电, 一直处于加热状态	176
十六、万和 DSZF38 - B 型储水式电热水器, 自带的漏电保护器无法合闸送电	177
十七、万和 JSG18 - 10A 型燃气热水器插上电源后, 听不到蜂鸣器提示, 按键无作用, 显 示屏不亮, 通水无反应	177
十八、万和 JSG18 - 10A 型燃气热水器开机进入报警状态, 显示屏显示故障代码 “E4”	178
十九、万和 JSQ21 - 10C 型燃气热水器液晶显示屏显示故障代码 “E2”	178
二十、万和 JSQ24 - 12P2 型燃气热水器燃烧室为黄色火焰, 甚至出现冒黑烟现象	178
二十一、万家乐 GSC16 - P5 型燃气热水器开机 2 ~ 3min 后出现 “嘣嘣” 回火声, 外壳振 动明显	179
二十二、海尔 3D - JS196 型电热水器通电后工作正常, 但工作一会儿后无反应	179
二十三、万家乐 JSG13 - G65 型燃气热水器每次试机都有火花, 但电磁阀不吸合	180
二十四、万家乐 JSQ20 - 10E3 型热水器显示故障代码 “E5”	180
二十五、万家乐 LJSQ20 - 12UF1 型热水器显示故障代码 “E3”	180
二十六、雅典 1SYZ5 - 938B 型热水器有 “啪啪” 的点火声, 但无电磁阀吸合的声音	180
二十七、樱花 SCH - 0685A 型平衡式热水器能打火, 但电磁阀无动作, 燃气不燃	181
二十八、樱花 SCH - 1083 型燃气热水器冒黑烟	181
附录	182
附录 A 热水器通用芯片参考应用电路	182
一、热水器定时控制器单片机 (AT89C2051) 参考应用电路	182
二、热水器单片机 (AT89C51) 参考应用电路	183
三、热水器四双向模拟开关 (CD4066) 参考应用电路	184
四、热水器 8 位微控制器 (GMS81504T) 参考应用电路	184
五、太阳能热水器倒相器 (HD74HC04P) 参考应用电路	185

六、热水器稳压芯片（HT7550）参考应用电路	185
七、热水器显示字符模块（LCD1602）参考应用电路	186
八、热水器四运算放大器（LM324）参考应用电路	186
九、热水器通信收发器（MAX485）参考应用电路	187
十、热水器单片机（PIC16C71）参考应用电路.....	187
十一、热水器单片机（PIC16C72）参考应用电路.....	188
十二、热水器液晶显示驱动芯片（RA8806）参考应用电路	189
十三、热水器微控制器（S3F9454BZZ - DK94）参考应用电路	190
十四、热水器微控制器（STC89C52RC）参考应用电路	191
附录 B 按图索故障.....	192
一、太空能热水器通用电脑板按图索故障	192
二、万家乐电热水器电脑板按图索故障	192
三、万和燃气热水器电脑板按图索故障	193

问诊 1 热水器基础知识专题

※Q1 什么是热水器？

为有限范围（如家居）提供热水的装置称为热水器，它对水加热的能源可分为空气能、燃气、太阳能和电能，各能源热水器的结构如图 1-1 ~ 图 1-4 所示。

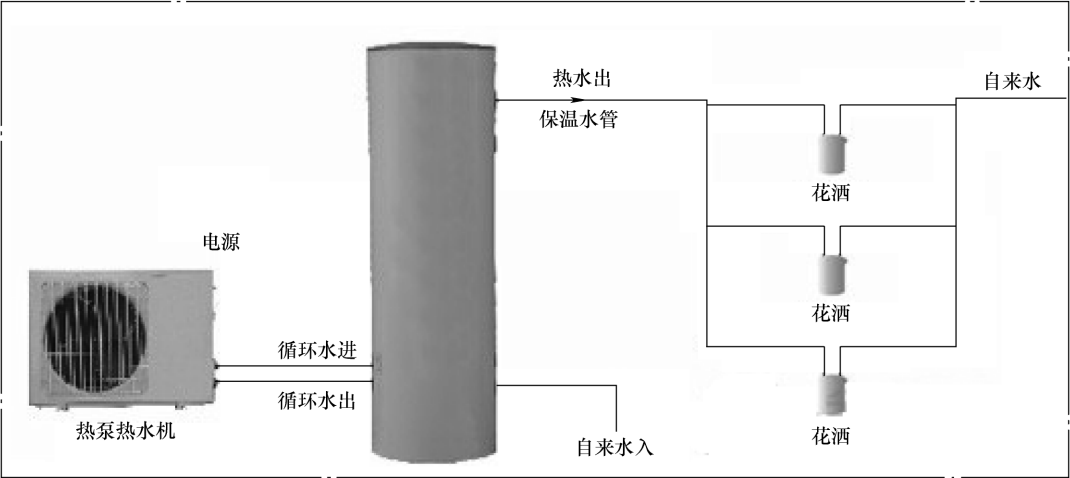


图 1-1 空气能热水器的结构

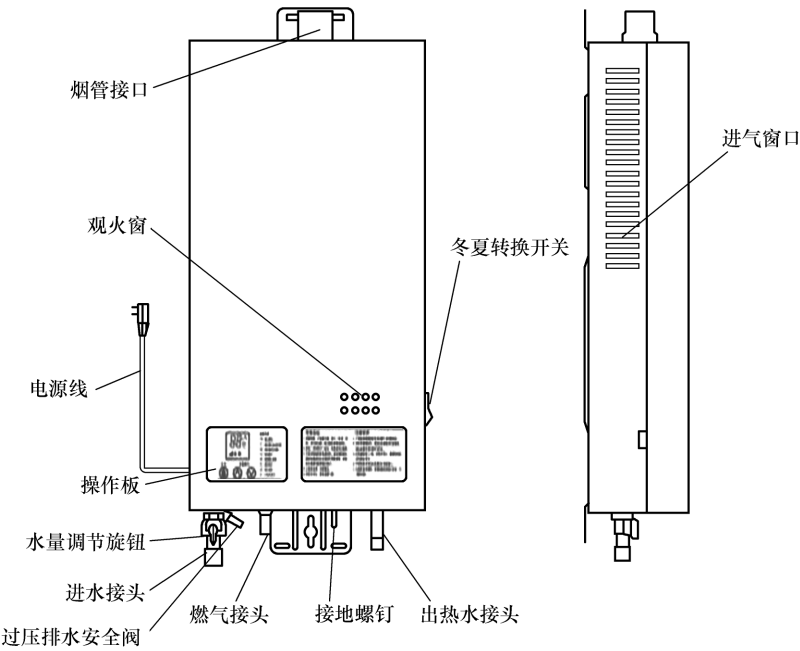


图 1-2 燃气热水器的结构

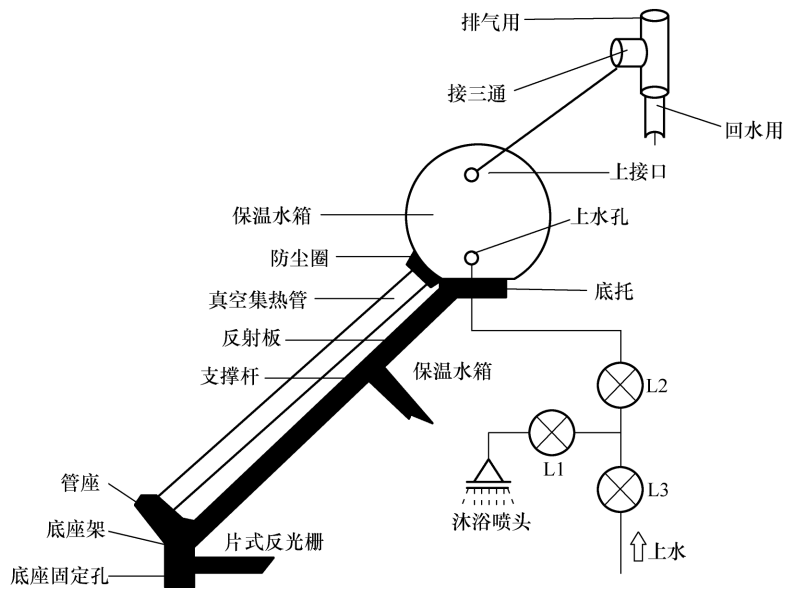


图 1-3 太阳能热水器的结构

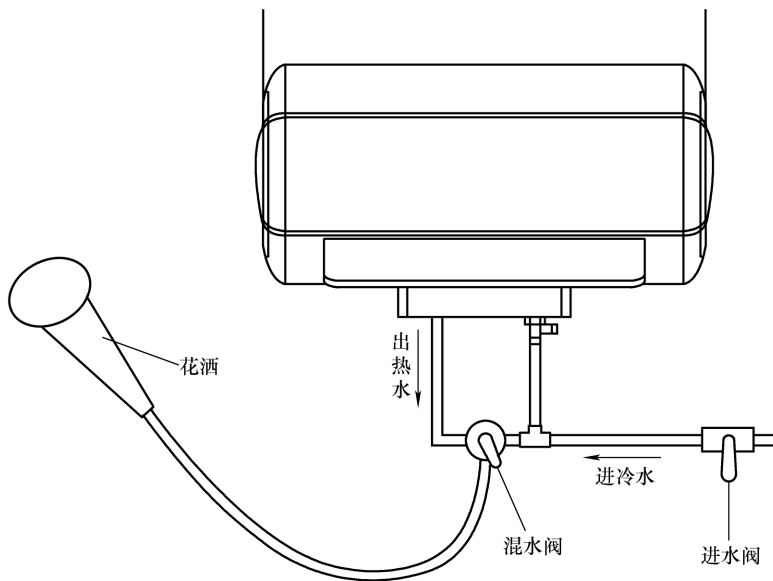


图 1-4 电能热水器的结构

※Q2 如何看懂热水器铭牌？

热水器的铭牌贴在热水器的机体上，铭牌包含产品编号、型号、安装形式、压力、功率等参数。例如，燃气热水器的铭牌如图 1-5 所示。

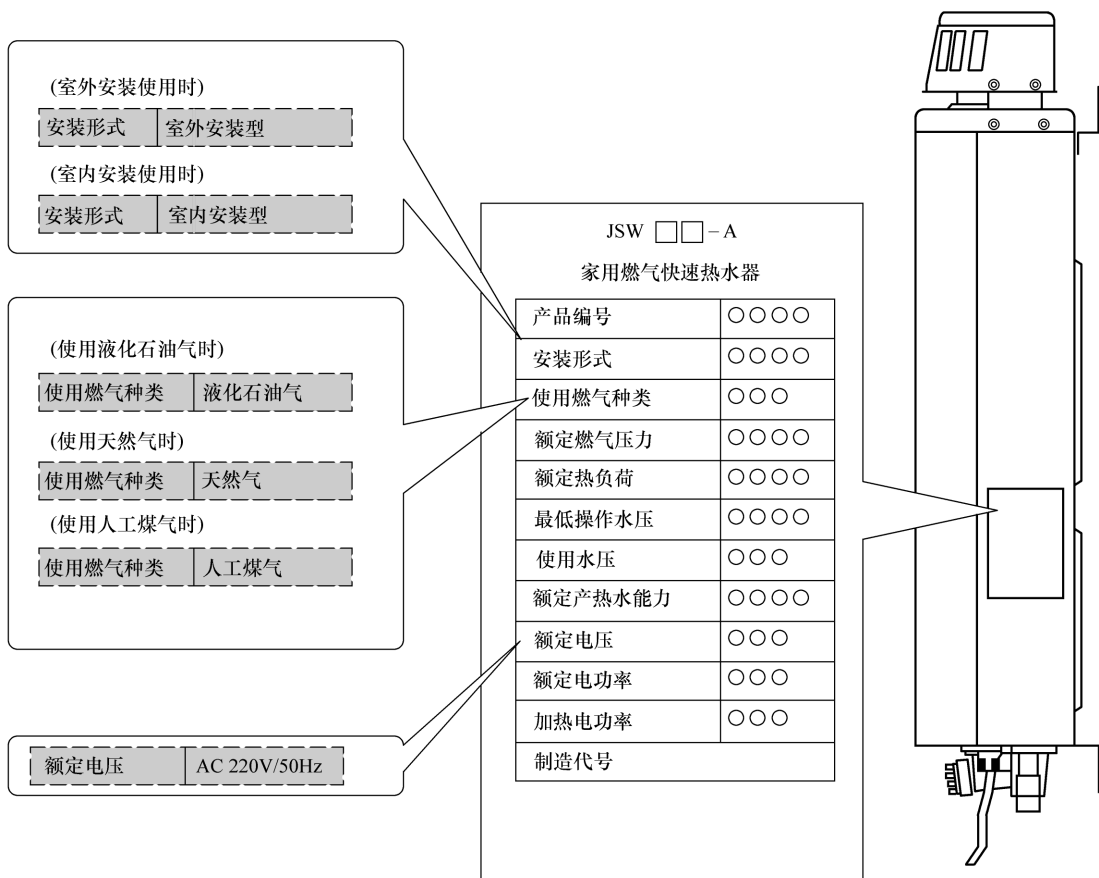


图 1-5 燃气热水器的铭牌

1. 燃气热水器型号含义（见图 1-6）

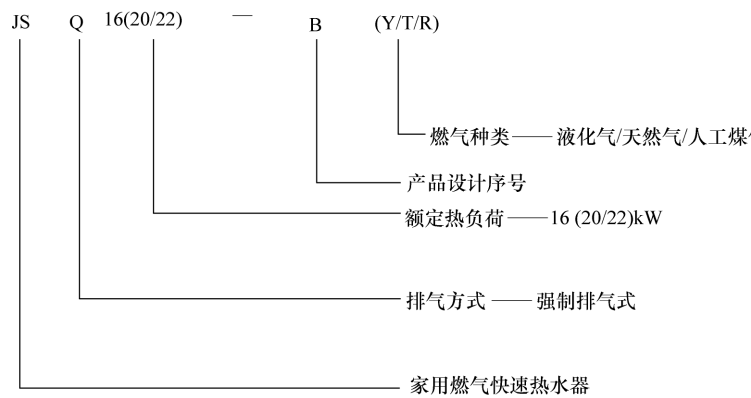


图 1-6 燃气热水器型号含义

2. 长虹电热水器的型号含义（见图 1-7）

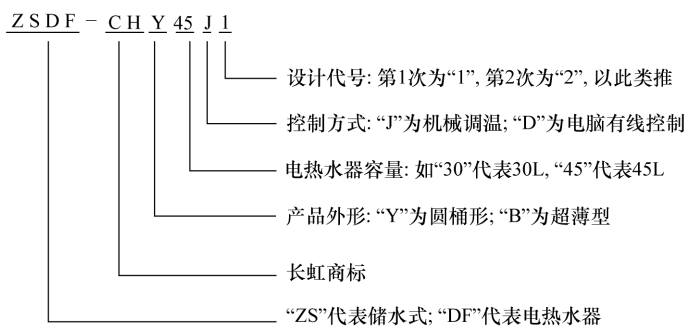


图 1-7 长虹电热水器的型号含义

3. 空气能热泵热水器（同益型）的型号含义（见图 1-8）

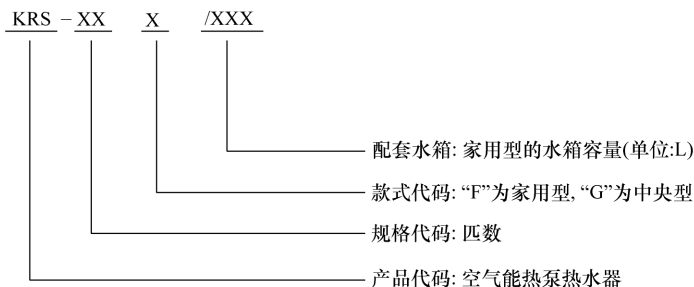


图 1-8 空气能热泵热水器（同益型）的型号含义

4. 太阳能热水器的型号含义（见图 1-9）

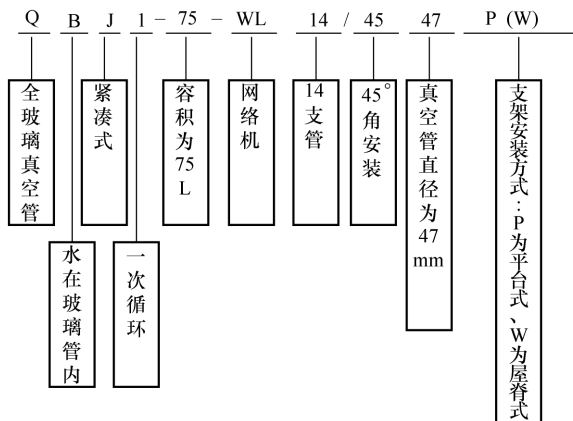


图 1-9 太阳能热水器的型号含义

※Q3 多功能热水器的工作原理是怎样的?

多功能热水器（见图 1-10）由制造冷气部分和加热热水部分组成。它工作时制造冷气

部分和加热热水部分又是紧密地联系在一起的，也就是在加热热水的同时又给厨房制冷；在给厨房制冷的同时也在加热热水。

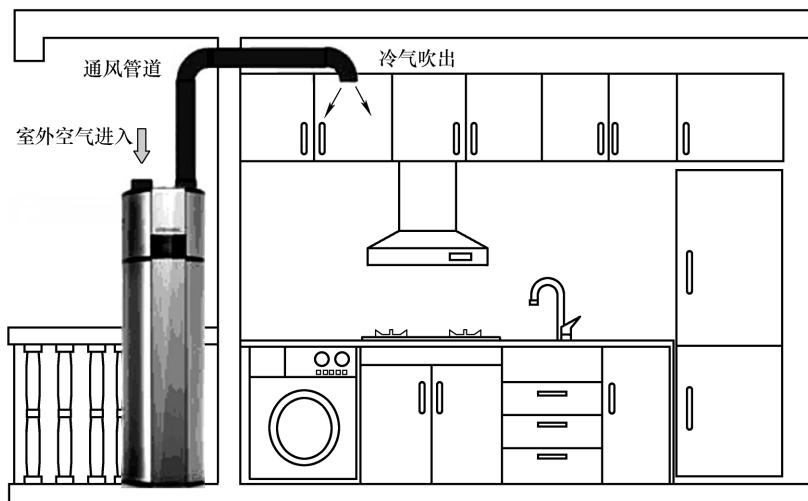


图 1-10 多功能热水器

家用多功能热水器的工作原理和空调器差不多，应用了逆卡诺原理，整个过程是一种能量转移的过程，不是能量转换的过程，没有通过电加热元件加热热水，或者燃烧可燃气体加热热水。它是通过吸收空气中大量的低温热能，经过压缩机的压缩变成高温热能，传递到水箱中，把水加热起来。

多功能热水器的内部主要由 4 个核心部件组成：压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器。工作时，首先由压缩机压缩回流的低压冷媒，再排出高温、高压的气体，高温、高压的冷媒气体流经缠绕在水箱外面的铜管，铜管将热量传导到水箱内，在压力的持续作用下冷却下来的冷媒变成液态，经膨胀阀后进入蒸发器，这时蒸发器的压力降低，因此液态的冷媒在此迅速蒸发变成气态，并吸收大量的热量。同时，在风扇的作用下，大量的空气流过蒸发器外表面，蒸发器吸收空气中的能量，空气温度迅速降低，变成冷气排进厨房。随后吸收了一定能量的冷媒回流到压缩机，进入下一个循环。

※Q4 热水器如何分类？

热水器按原理不同可分为电热水器、燃气热水器、太阳能热水器和热泵热水器。

1) 电热水器的特点是使用方便，能持续供应热水。依据容量分有 30L、40L、50L、60L、80L、90L、100L 等。

2) 燃气热水器的分类：按使用燃气的种类可分为人工煤气热水器、天然气热水器和液化石油气热水器；按控制方式可分为前制式热水器和后制式热水器；按给排气方式可分为直排式、烟道式、强制排气式、平衡式、强制给排气式；按安装位置可分为室内安装式和室外安装式。由于我国的实际情况和使用习惯，燃气热水器目前仍是众多消费者的首选。而燃气热水器的安全问题也是大家最关注的问题。能否及时排走有毒气体，成为燃气热水器安全性的关键。从欧美的发展情况来看，强制给排气式是燃气热水器发展的必然趋势。

3) 太阳能热水器是采用真空集热管组装的热水器, 有光照便能产生热水, 可广泛用于家庭及工业用热水。特点是集热效率高、安全、清洁、节能、保温性能好、全年可使用、使用寿命长等。规格有 12 支管、15 支管、18 支管、21 支管、24 支管、36 支管等。

4) 热泵是一种能从自然界的空气、水或土壤中获得低品位热能, 经过电力做功, 提供可被人们所用的高品位热能的装置。

※Q5 什么是电热水器? 电热水器如何分类? 有何特点?

1. 电热水器的定义

电热水器是以电作为能源进行加热的热水器, 它是四大热水器之一, 相关实物如图1-11所示。



图 1-11 电热水器相关实物

2. 电热水器的分类

它按照储水方式和加热时间可分为储水式电热水器(又称容积式)和即热式电热水器、速热式(又称半储水式)3种。

(1) 储水式电热水器(见图1-12)



图 1-12 储水式电热水器的实物

该热水器的结构简单，体积不大，靠吊在高处的压力喷淋，水流量较小，但价格实惠，适合于人口少，仅做洗浴使用的家庭购买。它可分为敞开式和封闭式两类：

1) 敞开式电热水器：它没有对内胆设计承压的性能，不能向其他管路多处供水，功能有限。

2) 封闭式电热水器：它的内胆是密封的，水箱内水压很大，其内胆可耐压，故可多路供水，既可用于淋浴，也可用于盆浴，还可用于洗衣、洗菜，价格相对较贵。

优点：安全性能较高，能量洁净。能多路供水，既可用于淋浴、盆浴，还可用于洗衣、洗菜。安装也较简单，使用方便，还可自动恒温保温，停电时可照样供应热水。

缺点：一般体积较大，使用前需要预热，不能连续使用超出额定容量的水量。另外，没用完的热水会慢慢冷却，造成浪费。储水式电热水器的加热温度高，易结垢，污垢清理麻烦，不清理又会影响发热器寿命。

(2) 即热式电热水器（见图 1-13）

即热式电热水器又称快速热水器，用户只要把水龙头打开，在几秒内就能不断地供应热水，关闭热水器水龙头后就可停止工作。

优点：具有能够即开即热、省时省电、节能环保、体积小巧、水温恒定等诸多优点。

缺点：功率比较大，线路要求高，一般功率都至少要求 6kW 以上，在冬天即便是 8kW 的功率也难以保证有足够量的热水进行洗浴。电源线要求截面积至少为 2.5mm^2 以上，有的要求 5mm^2 以上。

(3) 速热式电热水器（见图 1-14）

速热式热水器只需预热一次，即可连续供应热水，无使用人数限制；它具有过电压保护、全自动智能恒温、防干烧保护、防烫伤保护、防过热保护、物理防电盾、停水防倒流保护、机械恒温，防溅机体、防漏电保护、水电分离、磁感保护以及断电记忆功能。

速热式热水器可分为 3D 速热式电热水器和双模电热水器。

1) 3D 速热式电热水器：它与储水式电热水器相比，不仅体积较小，且功率更大，所以在加热速度上比储水式电热水器更快，但它在春季、秋季都不能达到即热，还要预热，即需



图 1-13 即热式电热水器的实物



图 1-14 速热式电热水器的实物

要等待。

2) 双模电热水器：它在春、夏、秋三个季节可用即热模式，具有即开即热功能。

3. 电热水器的特点

电热水器设有多重保护功能，主要有：

(1) 温控器过热保护

温控器过热保护装置由温度传感器与温度调节开关等组成。温度传感器的探头和导管是由薄壁铜管制成的，内充热膨胀系数稳定的油质液体，导管尾端与一圆柱形空腔金属片连接。当水温超过设定温度时，传感器受热，内充油质液体膨胀，挤压圆柱形底部的金属片使之变形，并产生向下的力矩，使与其连动的主电路温控开关（SAT）触点动作，加热指示灯灭，切断主电路电源，起到过热保护作用。其调温功能是通过调温旋钮调整温控开关触点的动作行程来实现的，温度调整范围为 30 ~ 75℃。

(2) 水位限制保护

热水器出水管口高于发热管，使水胆内水位始终高于发热管，从而达到防止加热管无水干烧的目的。

(3) 限压安全阀保护

安装电热水器，须在其水管处加装原厂所配的泄压阀。泄压阀的泄压压力为 0.7MPa。其作用原理是，当热水器发生干烧故障，内部压力大于自来水供水压（0.6MPa），并超过 0.7MPa 时，泄压安全阀反向导通，泄压放水，起到泄压保护的作用。

(4) 漏电保护

漏电保护开关与插头连为一体，触点为双路通断控制，设有试验按钮和电源指示灯。正常情况下，流过保护器磁环的电流大小相等、方向相反，磁环检测线圈无感应电流信号，漏电检测电路输出低电平。漏电时，流过保护磁环的电流不平衡，磁环检测线圈感应出漏电信号，经放大输出高电平，控制电路晶闸管导通，继电器线圈通电吸合，切断主电路电源，电源指示灯、加热指示灯灭，电热水器停止工作。

(5) 防干烧保护

防干烧保护由干簧管热敏开关及漏电保护器等组成，断路温度为 $93^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。当热水器处于干烧状态时（温度超过 $93^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ），干烧保护器热敏开关双金属片触点断开，使漏电保护器控制线路产生不平衡电流，漏电保护插头触点动作，复位按钮弹起，切断主电路，发热管断电停止加热。

※Q6 电热水器的控制方式有哪些？

电热水器按其对水加热时的温度控制方式不同分为数控、机械、数显三种形式。

1. 数控型电热水器（见图 1-15）

数控型电热水器由显示板、主控制板、强电板和温度传感器组成。显示板上的 LCD 显示屏用于显示工作模式、加热状态、现在温度、设置温度、设置菜单、时钟、定时时段、故障代码等信息，还可以利用板上按键进行设置操作。主控制板是控制系统的核心，用于对温度信息进行处理和对热水器的运行过程实施控制。强电板用于提供系统所需电源、实施强电驱动及漏电检测。过热检测和常温检测温度传感器用于采集温度信息。



图 1-15 数控型电热水器

2. 机械式电热水器（见图 1-16）

机械式电热水器的温度控制器是依靠机械式旋钮调节的，该温控器通常由测温探头、可调式驱动机构和一对电触点组成。当探头处温度上升时，探头内的介质膨胀，并通过毛细管推动驱动机构，使电触点动作。电触点的动作温度可通过可调式驱动机构进行调节或使电触点处于常开状态。



图 1-16 机械式电热水器

机械式电热水器用温控器的主要特点是，动作温度可在一定范围内连续调节，操作简单方便，价格低廉，适合一般家庭使用。缺点是温度控制方式单一，只能实现循环加热一种方式。

3. 数显型电热水器（见图 1-17）

数显型电热水器的控制系统通常由温度传感器、显示板、主控制板、强电板组成。温度传感器用于采集温度信息；显示板用于显示现在的按键和旋钮进行设置操作；主控制板是控制系统的核心，用于对温度信息的处理和对热水器的运行过程实施控制；强电板用于提供系统所需电源、实施强电驱动及漏电检测。



图 1-17 数显型电热水器

※Q7 使用电热水器时有哪些注意事项？

- 1) 定期检查：按动漏电保护插头的“试验”键，确认漏电保护插头能正常工作。
- 2) 保养清洁电热水器外部，应先切断电源，不要用水喷淋，要用软布擦拭。
- 3) 如果电源线损坏，为了安全，必须使用由厂家提供的专用电源线，并由维修部或类似部门的专业人员更换。
- 4) 电热水器的使用寿命不应超过 6 年，如超过年限还继续使用，就会存在安全隐患，需要及时更换。
- 5) 家庭的室内布线应可靠接地，且接地电阻值不得大于 4Ω 。家用插座，不管单相电源还是三相电源，其接地必须与电源的保护接地（PEN）线连接，插座的接地极不允许空置。
- 6) 电热水器配备的插座，应为带地线的固定专用插座，不能使用移动式电源接线板。插座的结构、容量和插孔尺寸应与电热水器电源插头相匹配。插座应置于电热水器出水口水平位置上方，要避免被水喷溅而产生短路危险。
- 7) 在使用电热水器时，不得通过插座上的开关关断电源，因为关断插座电源后漏电保护插头不能工作，一旦发生地线带电等故障时无法提供保护。

※Q8 什么是燃气热水器？如何分类？

1. 燃气热水器的定义

燃气热水器又称燃气热水炉，它是以燃气作为燃料，通过燃烧加热方式将热量传递到流经热交换器的冷水中以达到制备热水的目的。它主要是由阀体总成、主燃烧器、小火燃烧器、热交换器、安全装置等组成，如图 1-18 所示。

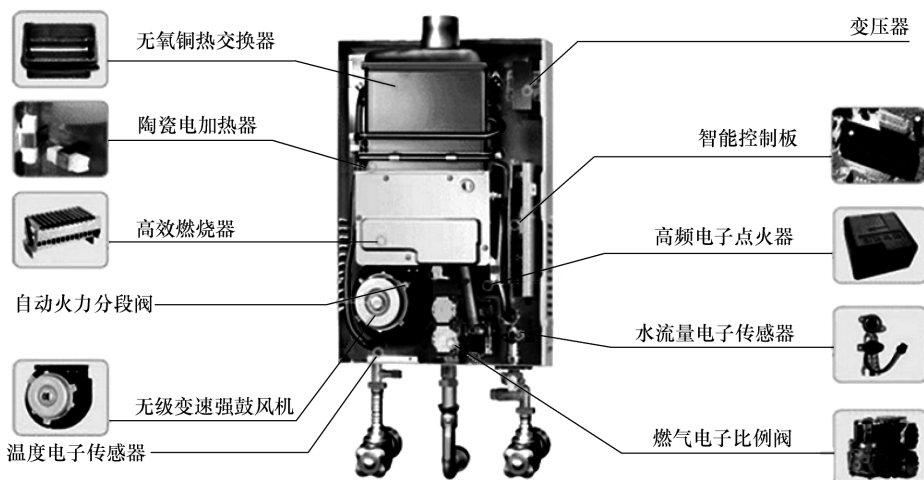


图 1-18 燃气热水器的结构

在使用燃气热水器时，先打开燃气阀和进水阀。当打开出水阀时，点火器和微动开关控制先点燃小火，再点燃主火（也有的热水器不设小火，可直接点燃主火）。燃气在燃烧室

内燃烧，热量通过热交换器将水加热，打开水龙头，热水就不断地流出，而关断出水阀，热水器停止工作。

家用燃气热水器是以电子控制系统作为控制系统，一般带有一个火焰检测装置和一个控制装置。它的感应元器件有水流量传感器、离子火焰感应器、温度传感器、热电偶、微动开关、干簧管、霍尔传感器等。电子控制系统的作用是将反应热水器工作情况的有关信息转换成电信号，以便实现对热水器工作状态的控制。控制系统具有电子点火、熄火保护、安全中斷、出水恒温、过热保护、不完全燃烧保护功能，还具有再点火、人机电话显示等功能。

2. 燃气热水器的分类

燃气热水器可为直接式热水器、烟道式热水器、强排式热水器、平衡式热水器。

(1) 直排式热水器（见图 1-19）

直排式热水器的特点是燃烧时取自室内的氧气，燃烧后产生的烟气也排放在室内，由于烟气对室内空气有污染，在使用时一定要打开窗户保持良好的通风。

(2) 烟道式热水器（见图 1-20）

在直排式热水器的基础上增加一个防倒风排气罩与排烟系统，就构成了烟道式热水器。烟道式热水器的工作原理是：冷水进入热水器的冷水入口，经过滤器和水气联动装置总成后进入热交换器，加热后的热水从热水出口输出。燃气进入热水器的燃气入口，流经过滤器、燃气稳压器、电磁阀、气量调节阀、水气联动装置总成中的燃气阀、集气管、燃气喷嘴进入燃烧器，在燃烧器中燃气和空气的混合物在火孔处被点燃形成稳定的蓝色火焰，在燃烧室内完全燃烧。高温烟气流经换热器换热后，进入防倒风排气罩与冷空气混合后从排烟口排向大气中。



图 1-19 直排式热水器的实物



图 1-20 烟道式热水器的实物

(3) 强排式热水器（见图 1-21）

烟道式热水器的基础上增加一个电动机就构成了强排式热水器，实现了强制通过烟道将废气排到室外的功能。但它在燃烧时所需氧气仍取自室内，因此仍不能同室安装。

（4）平衡式热水器（见图 1-22）

平衡式热水器的外壳是密封的，和外壳连成一体烟道做成内、外两层。烟道从墙壁通向室外，热水器运行时的空气从室外通过烟道的外层供应，燃烧后生成的烟气从烟道的内层排到室外，所以它对室内空气既不消耗，也不污染。安装平衡式热水器时需要像安装空调器一样预留通道。



图 1-21 强排式热水器的实物



图 1-22 平衡式热水器的实物

※Q9 如何安全使用燃气热水器？

1) 仔细阅读燃气热水器说明书后才能使用燃气热水器，并按说明书和铭牌指示的使用方法、注意事项使用、维修热水器。燃气管道宜用金属管，不宜用橡胶管，以免老化后发生意外。

2) 使用燃气热水器时场所要保持通风换气良好，最好不要长时间连续使用燃气热水器，应有一定的间隔时间。

3) 刮风天气发现安装热水器的房间倒灌风或烟道式热水器从烟道倒烟时，应暂停使用热水器。

4) 运行时发现火焰溢出外壳或有火苗窜出，应暂停使用。

5) 热水器运行时上部冒黑烟，说明热交换器已经严重堵塞或燃烧器内有异物存在，应立即停用并联系维修。发现热水器有火苗窜出，可能是燃气压力过高或气源种类不对，应停止使用，查明原因。

6) 燃气热水器用完后，必须关闭燃气及进水管路的阀门。对未成年人或他人首次使用热水器，应特别注意安全指导，确保正确使用，切勿大意。

7) 请勿使用过期的燃气热水器，按国家标准 GB 17905—2008《家用燃气燃烧器具安全管理规则》规定，燃具从售出当日起，使用液化石油气和天然气的快速热水器、容积式热水器的使用年限应为 8 年，人工燃气热水器的报废年限应为 6 年。

8) 排烟管道应注意防止腐蚀, 烟道不可漏烟或堵塞。

9) 要经常检查气源至热水器的整个管路系统, 用肥皂水泡沫在管路及各接头处涂抹, 以检查燃气管道及外接胶管是否有裂纹、老化、松脱等故障, 要保证无漏气现象。若有漏气现象, 应首先关闭供气总阀, 打开门窗通风, 切勿扳动照明和电器开关或热水器的电源开关, 以防电火花引起火灾。

10) 点火或熄火时要注意检查点火燃烧器是否确实点燃或熄灭。

11) 燃气热水器四周应有安全间距, 不要密封在吊柜内, 上面或周围不要放置易燃物, 不要把毛巾、抹布堵挡在热水器的进、排气口上, 以预防火灾。

12) 当燃气热水器出现漏气、漏水、停水后火焰不灭、燃烧状况不良等现象时, 应停止使用, 并及时通知特约维修单位修理, 严禁私自拆卸修理。热水器每半年或一年应请燃气管理部门指定的专业人员对其进行检修保养, 保持燃气热水器性能良好。

13) 平时要经常进行自检, 如: 检查进水阀过滤纱网, 避免造成进水阀堵塞, 清洗方法是将进水管路旋开, 取出过滤纱网进行清洗; 每半年或一年对热交换器和主燃烧器检查一次, 看是否有堵塞现象, 如果有, 应及时进行清洗, 否则会引起燃烧不完全, 产生有害气体, 严重时会发生中毒事故; 检查喷嘴与热电偶, 长时间使用燃气热水器, 喷嘴与热电偶处易积炭, 影响顺利点火。

14) 每次使用燃气热水器前都应检查安装热水器的房间窗户或排气扇是否打开、通风是否良好。在使用时, 若进水阀打开后, 发现大火未点燃而又有燃气溢出, 应立即关闭进水阀, 稍停一下再开, 如多次均不能将大火点燃, 应停止使用, 进行检修。当开启进水阀大火点燃后, 一般 45s 后即可放出热水, 然后再根据需要调节水量。

※Q10 什么是太阳能热水器? 如何分类?

1. 太阳能热水器的定义

利用太阳能把冷水加热的热水器称为太阳能热水器, 它主要由真空集热管、保持水温的保温箱、控制冷热水进出的控制系统及支架、固定螺钉等器件组成, 如图 1-23 所示。

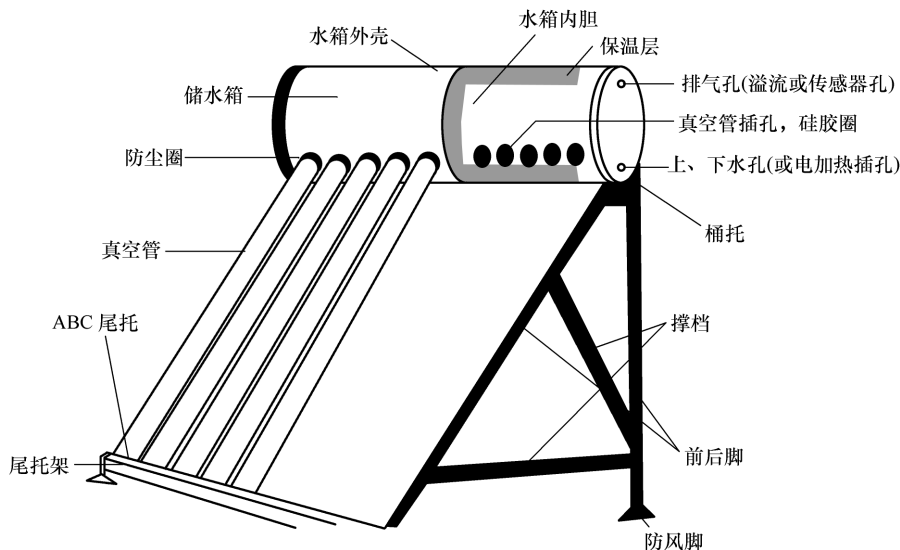


图 1-23 太阳能热水器的结构

2. 太阳能热水器的分类

(1) 根据集热部分的类型分类

根据集热部分的类型不同,太阳能热水器可分为玻璃真空管太阳能热水器、平板型太阳能热水器、陶瓷中空平板型太阳能热水器。

1) 玻璃真空管太阳能热水器(见图 1-24)可细分为热管真空管式、U 形管真空管式、全玻璃真空管式。常用的为全玻璃真空管式,它具有安全、节能、环保、经济等优点。尤其是带辅助电加热功能的太阳能热水器,它采用以太阳能为主,电能为辅的能源利用方式,可使太阳能热水器全年、全天候正常运行,环境温度低时效率仍然比较高。但它的体积比较庞大,玻璃管易碎,管中容易集结水垢,不能承压运行。



图 1-24 玻璃真空管太阳能热水器的实物

2) 平板型太阳能热水器(见图 1-25)可分为管板式、扁盒式、圆管式、翼管式、蛇管式和热管式。它具有整体性好、寿命长、故障少、安全隐患低、能承压运行、安全可靠、吸热体面积大、易与建筑相结合、无水空晒性强等优点,其热性能也很稳定。但由于盖板内为非真空,保温性能差,故环境温度较低时集热性能较差、热效率较低,采用辅助加热时相对耗电。而且由于它一旦被冻坏,需更换整个集热板,所以适合冬天不结冰的南方地区选用。



图 1-25 平板型太阳能热水器的实物

3) 陶瓷中空平板型太阳能热水器(见图 1-26)采用的陶瓷太阳能板是以普通陶瓷为基体,立体网状钎钛黑瓷为表面层的

空薄壁扁盒式太阳能集热体。陶瓷太阳能板整体为瓷质材料，它具有不透水、不渗水、强度高、刚性好、不腐蚀、不老化、不褪色、无毒、无害、无放射性，阳光吸收率不会衰减，光热转换效率较高等优点。经检测，陶瓷太阳能板的阳光吸收比为 0.95，混凝土结构陶瓷太阳能房顶的日得热量为 8.6MJ，远高于国家标准，陶瓷太阳能板制造使用成本低，阳光吸收比不衰减，与建筑同寿命。

（2）根据结构分类

根据结构不同，太阳能热水器可分为紧凑式太阳能热水器、分体式太阳能热水器。

1) 紧凑式太阳能热水器（见图 1-27）是将真空玻璃管直接插入水箱中，利用加热水的循环，使得水箱中的水温升高。



图 1-26 陶瓷中空平板型太阳能热水器的实物



图 1-27 紧凑式太阳能热水器的实物

2) 分体式太阳能热水器（见图 1-28）是将集热器与水箱分开，可大大增加太阳能热水器容量。它的工作方式不采用落水式，从而扩大了使用范围。

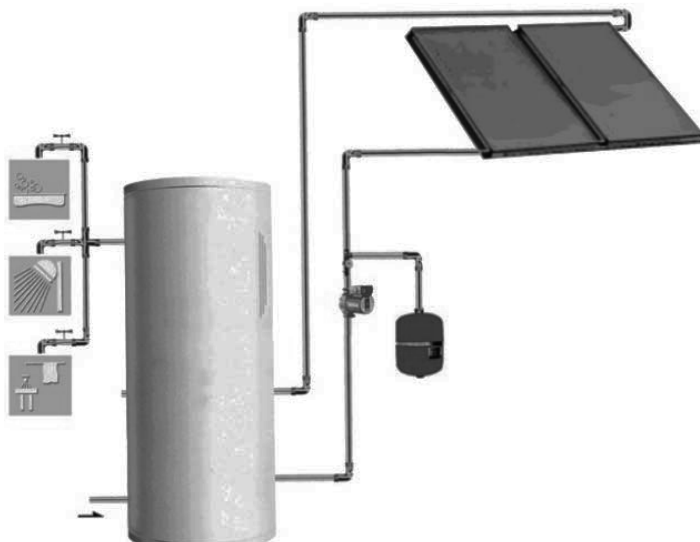


图 1-28 分体式太阳能热水器的实物

（3）根据水箱是否受压分类

根据水箱是否受压，太阳能热水器可分为承压式太阳能热水器和非承压式太阳能热水器。

1）承压式太阳能热水器（见图 1-29）。太阳能热水器的出水是有压力的，一般为顶水式工作，不一定采用承压式水箱。

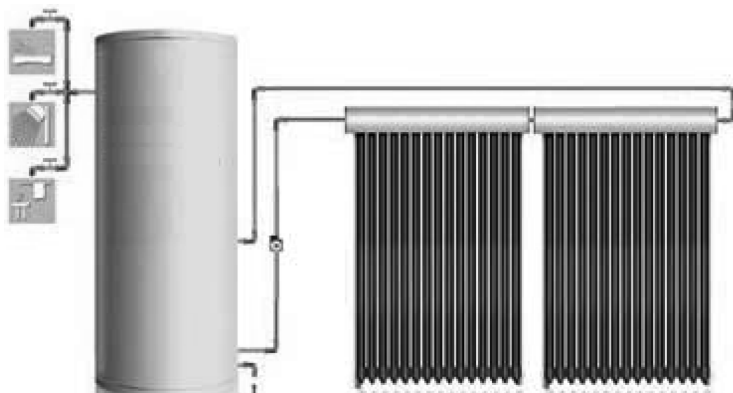


图 1-29 承压式太阳能热水器的实物

2）非承压式太阳能热水器（见图 1-30）。普通太阳能热水器都是属于非承压式热水器，它的水箱有一根管子与大气相通，使用水时是利用屋顶和家里的高度落差产生水压。它的安全性、成本、使用寿命都比承压式太阳能热水器要优越。



图 1-30 非承压式太阳能热水器的实物

※Q11 太阳能热水器的日常维护有哪些？

1）定期清洗滤网装置。水龙头出口端一般都有滤网装置，水管内的水垢杂物会聚集于此网，应定期自行拆下清洗，可加大出水量，使水流出顺畅。

2）定期消毒。太阳能热水器平均每 2~3 年就需要进行清洗、检查、消毒，用户平时也

可以自己动手做一些消毒工作，如可买些含氯的消毒药剂从进水口中倒进去，让其浸泡一段时间，再放出，能起到一定的消毒杀菌效果。

3) 定期清理真空管。太阳能热水器平均2~3年需对真空管内部进行清理，防止真空管内部结水垢，影响吸热效果。

4) 如太阳能热水器配置了专用仪表，需注意防雷防电，打雷时切勿洗澡并拔掉电加热插头。

5) 安装太阳能热水器时，输水管内可能沾有尘埃或油味，首次使用时可打开水龙头先排除杂物。

6) 太阳能热水器内的存水，应根据当地的水质状况作定期的排放，排水时间可选于早上集热器较低温时。

7) 太阳能热水器表面，应依地区落尘量而进行定期擦拭，下雨时可利用雨水自行清洗，保护热水器的表面清洁可得到较高的集热效率。

8) 连续晴天多日不使用热水时，其热水温度很高，在使用太阳能热水器时应先开冷水，后开热水，以免烫伤。

※Q12 什么是空气能热水器？有何特点？

1. 空气能热水器的定义

空气能热水器（见图1-31），又称为空气源热泵热水器、冷气热水器，它可以吸收空气中的低温热能，经过压缩机压缩后转化为高温热能，从而加热水温。它具有高效节能的特点，制造相同的热水量，空气能热水器消耗能源的成本仅为电热水器的1/4，燃气热水器的1/3，比电辅助太阳能热水器的利用能效高。

空气能热水器主要由蒸发器、过滤网、压缩机、电控盒、显示屏、镁棒等组成，结构如图1-32所示。它首先由压缩机将回流的低压冷媒压缩后，变成高温、高压的气体排出，高温、高压的冷媒气体流经缠绕在水箱外面的铜管，热量经铜管传导到水箱内，冷却下来的冷媒在压力的持续作用下变成液态，经膨胀阀后进入蒸发器，由于蒸发器的压力骤然降低，因此液态的冷媒在此迅速蒸发变成气态，并吸收大量的热量。同时，在风扇的作用下，大量的空气流过蒸发器外表，蒸发器吸收空气中的能量，因此空气温度迅速降低，变成冷气释放，随后吸收了一定能量的冷媒回流到压缩机，进入下一个循环。

2. 空气能热水器的特点

(1) 安全

由于空气能热水器不是采用电热元件直接加热，故相对电热水器而言，杜绝了漏电的安



图1-31 空气能热水器的实物

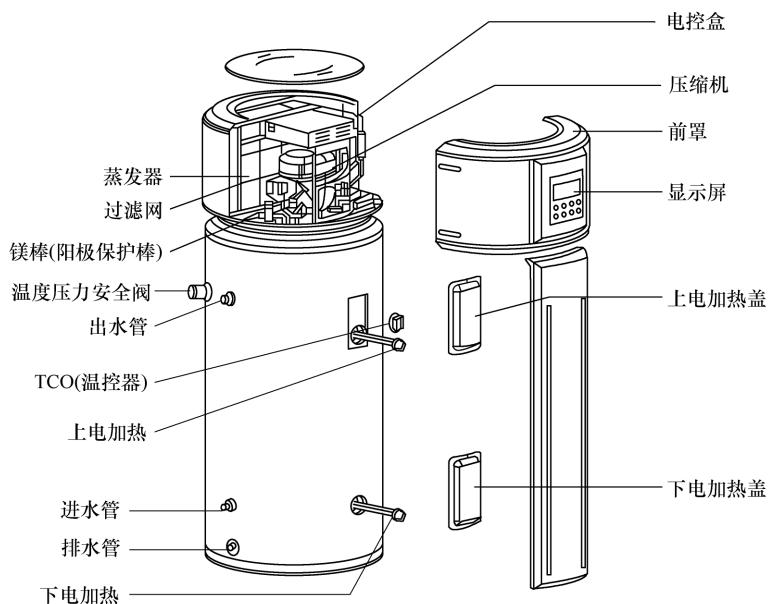


图 1-32 空气能热水器的结构

全隐患；相对燃气热水器来讲，没有燃气泄漏，或一氧化碳中毒之类的安全隐患，因而具有更卓越的安全性能。

（2）省钱

由于空气能热水器耗电量只有电热水器的 1/4，即相当于使用同样多的热水，使用空气能热水器，电费只需电加热的 1/4。以一个 4 口之家来计算，正常热水使用量在 200L/天左右，用电热水器加热，电费大约需要 4 元/天，而空气源热泵热水器则只需要约 1 元/天，一年可以节约 1000 元左右的电费。

（3）绿色环保

燃气热水器通过燃烧可燃气体加热热水，同时排放大量的二氧化碳、二氧化硫等有害气体，而空气能热水器只是将周围空气中的热量转移到水中，完全零排放，对环境几乎不产生影响，是真正的环保热水器。

（4）低碳时尚

空气能热水器能节约能源，减少碳排放，不直接用电热元件加热，因此其能效可达到电热水器的 4 倍，即加热等量的热水，耗电量相当于电热水器的 1/4，大大节约了电力的消耗。

（5）智能控制

空气能热水器由微电脑控制自动运行，根据水箱水温 and 用户用水情况自动启停，无需专人值守。

（6）厨房冷气

空气能热水器的厨房冷气是将其吸收空气中热量的功能运用到厨房，能将厨房温度降到 6~8℃。

(7) 舒适

空气能热水器是蓄热式的，加热功能根据水箱内的温度自动启动，保证热水 24h 充足供应，因此不会出现燃气热水器那样无法同时满足多个水龙头用热水的问题，也不会出现电热水器容量小，多人洗澡需要等待的问题。热水即开即用，出水量大，出水温度稳定。

※Q13 空气能热水器的制热方式有哪些？

空气能热水器的制热方式有直热式、循环式、分体直热式。

1. 第一代制热方式：直热式

空气能热水器的主机内有蒸发器和冷凝器，冷水直接进入主机，经冷凝器一次性直接加热到预设温度 55℃，然后通过冷水压力的作用，直接送到保温水箱中。它能保持出水就是 55℃ 的热水，节能效果较好；但是当保温水箱中的水温下降时，还要用水泵抽回到主机加热或是用电辅助加热。

2. 第二代制热方式：循环式

空气能热水器的主机内有蒸发器和冷凝器，但冷水直接进入保温水箱中，再用水泵抽回到主机加热，必须增加一个循环泵，加热的方式是分层式循环加热，因为它是把水温经多次循环分层次加热到预设温度。这种方式的能效比直热式高一些，因为所要提升的温度越接近原始温度，热传导效果越好，能效也越高。但因必须用循环泵，且热水输送的管径较长，所以能耗要大一些。冷水从上面进入保温水箱，从下面出热水，而一般热水比冷水轻，所在一容器中的水通常上面的要比下面的热，所以上面加冷水会导致出水温度不能恒定，会混水。

3. 第三代制热方式：分体直热式（又称速热式）

空气能热水器的主机中只有蒸发器，冷凝器却在保温水箱中，冷水从下面注入，热水是透过冷水向上的顶力排出，它不是必须要循环泵，而且其冷凝器直接在水箱中与水交换热量，所以换热直接，不经过任何管径，因此能效和加热速度要高于循环式。因其从上面出热水，所以能基本保持排出的热水恒定。

※Q14 怎样维护保养空气能热水器？

1) 经常检查机组的各个部件的工作情况，检查机内管路接头和充气阀门是否有油污，确保机组制冷剂无泄漏。

2) 当空气能热水器的实际出水温度与机组控制面板显示数值不一致时，应检测感温装置是否接触良好。

3) 空气能热水器机组出现故障用户无法解决时，请及时向售后服务部报修，并告知故障代码。

4) 空气能热水器主机的冷凝器最好用浓度为 15% 的热磷酸液清洗，启动主机自带循环水泵清洗 3h，最后用自来水清洗 3 遍，禁止用腐蚀性清洗液清洗冷凝器。

5) 空气能热水器水箱需在使用一段时间后（一般为 3 个月）进行清洗。

6) 空气能热水器是自动化程度较高的设备，使用时应定期进行机组状态检查，若能对机组进行长期、有效的维护与保养，机组的运行可靠性和使用寿命都会得到较大提高。

7) 空气能热水器机外安装的水路过滤器应定期清洗，保证系统内水质清洁，以避免机组因过滤器脏堵而造成主机损坏。

8) 空气能热水器用户在使用和维护热泵机组时应注意, 机组内所有安全保护装置均在出厂前设定完毕, 切勿自行拆装或调整。

9) 经常检查机组的电源和电气系统的接线是否牢固, 电气元件是否有动作异常, 如有应及时维修和更换。

※Q15 什么是太空能热水器? 它的分类及特点是怎样的?

1. 太空能热水器的定义

太空能热水器(太阳能与空气能热水器的合称)是将太阳能热水器储水箱与空气能冷凝器结合成一体, 热交换装置安装在立式或卧式水箱内, 与热泵工质循环管路连通。它主要由太阳能蒸发器、集热器、冷凝器、热力膨胀阀、压缩机、储水箱等部件组成, 实物如图 1-33 所示。

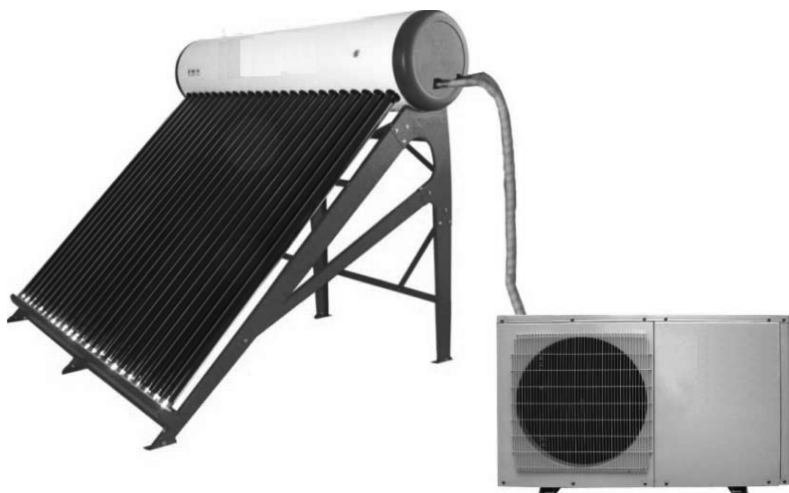


图 1-33 太空能热水器的实物

太空能热水器首先由太阳能真空管集热器吸收太阳辐射能, 用微循环方式直接加热储水箱内的冷水。当自动控制装置探测到太阳能水箱内的水温达不到设定值时, 热泵开始工作并通过混合工质与水箱内的水进行热交换, 最终保持水温稳定。

2. 太空能热水器的分类

(1) 水循环太空能热水器(见图 1-34)

它内置换热器, 利用循环泵将水循环到换热器中进行加热。它性能稳定、故障率低、安装方便不需排空, 但热效率比氟循环略低, 价格较高。

(2) 氟循环太空能热水器(见图 1-35)

它是让高温高压的氟利昂通过盘管进入水箱传热给水, 让水升温。它加热效率高、价格较低, 但若盘管穿孔, 水箱、压缩机就会报废, 还需要专业人士安装, 一旦排空不好就会提高故障率。

3. 太空能热水器的特点

1) 在电控方面, 太空能热水器与热泵连接的包括中央控制器、温度控制、电路控制及水位控制等。



图 1-34 水循环太空能热水器的实物



图 1-35 氟循环太空能热水器的实物

2) 太空能热水器通过创新应用空调热泵技术,在卧式储水箱底部采用热泵与水位控制装置,通过温度控制器、智能控制模块等对水箱内的水温进行检测,在温度未达用户设定要求的情况下热泵加热自动投入运行,在阴雨天气依然可用,大幅度提高能源利用率,能耗低、使用方便、控制简单、性价比高。

※Q16 太空能热水器与太阳能热器有何区别？

1) 太空能热水器是将太阳能热利用技术与热泵技术以互利的形式结合起来，通过消耗少量的电能，将周围环境中的大量低品位能源（太阳能、空气等）利用起来，经热泵压缩机压缩变为高品位能源。

2) 太空能热水器用于生活热水的生产，不仅可节约大量的优质能源，而且弥补了常规太阳能热水器的不足，具有全天候性、耐寒性等诸多优点，既适用于家庭供暖和热水供给，又可适用于集中供暖供热水系统，是一种新型的、最节能的环保型热水器。

※Q17 各类热水器的区别及优缺点有哪些？

1. 热功率

燃气热水器的功率要比电热水器大很多倍，例如：8L 的燃气热水器的功率一般为 16 ~ 17kW，而 40L 的电热水器一般为 3kW 左右。太阳能热水器只有在阴雨天或寒冷的冬天需要用电加热，但是用电加热时的耗电量比一般电热水器大很多。

2. 安装维护及安全性

(1) 电热水器

优点：能适应任何天气变化，普通家庭可直接安装使用，长时间通电可以大流量供热水。使用时不产生废气，既安全又卫生。目前市场上销售的电热水器多数还带有防触电装置。电热水器在安全问题上比燃气热水器更良好的记录。

缺点：占用室内空间大，易结水垢，对电能消耗大，使用较不方便。虽然电热水器上装有漏电保护，但使用电热水器时发生的触电事故也时有发生。

(2) 即热式热水器

体积小巧，可安装在浴室内，方便、安全、美观、节约空间，不妨碍吊顶，也无需通风设备。即热式电热水器是过水加热的，具有不结水垢的特点，因此不需要特别的维护。

(3) 燃气热水器

优点：加热快、出水量大、温度稳定，结水垢少，而且占地小，不受水量限制。

缺点：由于燃气热水器在使用时要排出大量的废气，废气中除了二氧化碳以外，还有没完全燃烧的产物（一氧化碳），如果使用时关闭门窗，通风不良，一氧化碳会增加，严重时会发生中毒事故。如果能正确地了解这一点，使用时注意通风，也是很安全的；安装不方便，要在墙上钻孔、安排气扇等，使用寿命一般为 6 年，时间比较短。

(4) 太阳能热水器

优点：安全、节能、环保、经济。

缺点：出水量很小，必须加装增压器才能缓解。同时安装复杂，容易影响住房的外观、质量及城市的市容市貌；维护比较麻烦，因太阳能热水器安装在室外，所以比较难维护。

3. 出水量及速度

1) 电热水器：一般为 30 ~ 90L。电热水器需要预先通电 30min 左右使用，每加热一罐水则需要间隔 30min。

2) 燃气热水器：一般为 5 ~ 8L，不论什么时候，只要打开燃气阀和水龙头，就能获得热水。

3) 太阳能热水器：一般一台太阳能热水器的热水量可以满足一家人的使用。太阳能热水器在夏季使用效果好，但在阳光不足的冬季，热水产量会严重不足。

4) 即热式热水器：出水量大，热水不受水量限制，使用方便，即开即热，省时省电。

4. 温度的稳定性

1) 电热水器：由于是容积式，加热一罐水后，由于水温较高，使用时要用冷水将加热的水顶出，同时要兑一部分冷水。在顶出的过程中，开始水温较高，随着使用时间的增加，罐内水温逐渐下降，直到全部是冷水，所以在使用时，需要不停地调整冷、热水的比例。

2) 即热式热水器：调温方便，水温恒定，不会越洗越冷。

3) 燃气热水器：由于是快速加热，并有调整温度装置，只要在开始使用时调到人感觉舒适的温度，之后会一直保持这一温度，恒定地供应热水。

4) 太阳能热水器：使用起来比较不方便，要先放掉很多冷水，才渐渐有热水，使用过程中温度还是比较稳定。

问诊 2 热水器内构专题

※Q1 燃气热水器有哪些主要部件？

燃气热水器主要由烟罩、温控器、热交换器、燃烧器、电磁阀、水气联动阀、水量调节阀、点火针等组成，结构如图 2-1 所示。

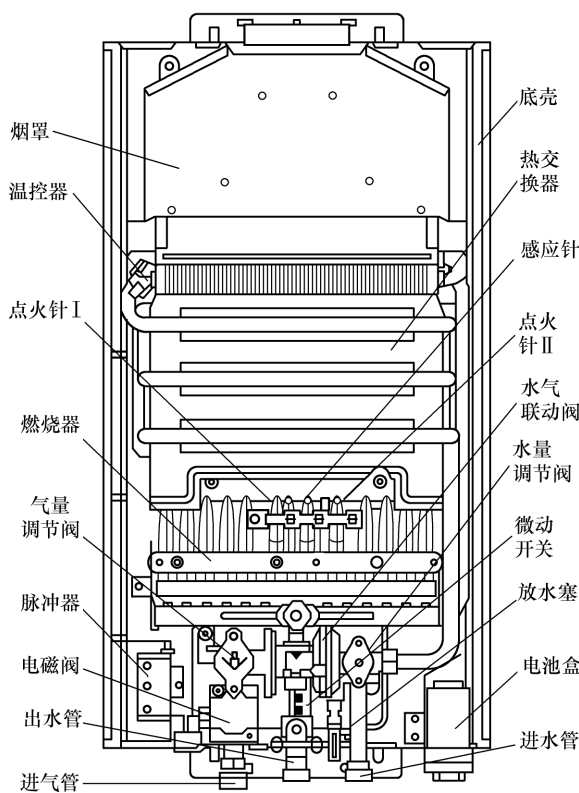


图 2-1 燃气热水器的结构

1. 烟罩

烟罩（见图 2-2）包括烟罩壳体、排烟管接口、挡风板、烟气导流板，为收集烟气专用。

2. 温控器

可以自动开启和关闭各种采暖设备，且能设定调节室内温度的部件称为温控器（见图 2-3），它包括防干烧温控器和防冻温控器。防干烧温控器是当温度超过限定温度后，自动断开电路；防冻温控器是当温度低于限定温度后自动断开电路，它一般装在燃气热水器的纯铜管上。



图 2-2 烟罩的实物

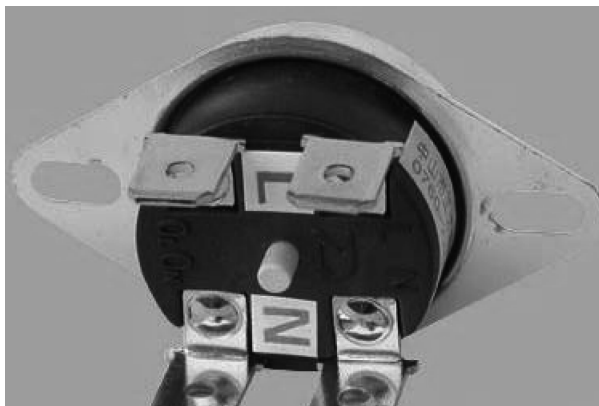


图 2-3 温控器的实物

3. 热交换器

热交换器（见图 2-4）又称为水箱，但它不储水，铜制的最好，由盘管、翅片和外壳组成。



图 2-4 热交换器的实物

4. 燃烧器

燃烧器（见图 2-5）是由数个并列的燃烧头连接后，紧压在分流板上，然后紧固在导气管座上形成一体结构，用不锈钢制成。

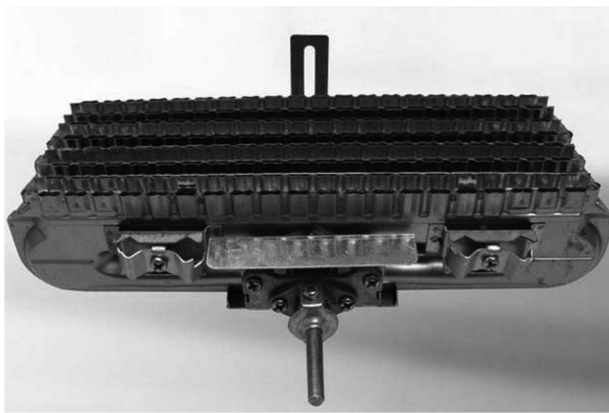


图 2-5 燃烧器的实物

5. 电磁阀

电磁阀（见图 2-6）由线圈、衔铁、固定件、底座、固定铁心构成，具有耐高温、耐腐蚀、耐磨损、使用范围广等优点。它能完成系统中气体、蒸汽、液体、油类等各种介质的自动控制和自动调节。

6. 水气联动阀

水气联动阀（见图 2-7）是在检测到足够的冲击水压时，启动燃气机械开关，接通电路，进而启动脉冲点火器和电磁阀及电动机的装置。它包括水控装置和气控装置，主要部件有进气口、泄压杆、锥形管、鼓膜、水温调节阀、顶杆、微动开关、火力调节阀、电磁阀、进气口等。



图 2-6 电磁阀的实物

水气联动阀（见图 2-7）能在水压足够且被引进热交换器流动时，将燃气控制阀门打开；而当水流停止或压力不足时，自动切断燃气的供电通路，防止因缺水而烧坏设备。

7. 水量调节阀

水量调节阀（见图 2-8）具有控制水温和控制水量的作用，它由阀体、阀座、阀芯组成。

8. 点火针

点火针（见图 2-9）主要由高低压导线、电源、点火线圈、分电器、点火开关、火花塞、附加电阻及其短接装置组成，它可分为电子式脉冲点火器、电子式高频高压点火器、线圈矽钢片式点火器。



图 2-7 水气联动阀的结构



图 2-8 水量调节阀的实物



图 2-9 点火针的实物

※Q2 电热水器有哪些主要部件？

电热水器主要由防电墙、出水管（套筒加热管）、内胆、镁棒、加热管、恒温发泡层等组成。相关结构如图 2-10 所示。

1. 防电墙

防电墙（见图 2-11）是利用了水本身所具有的电阻，通过管径和距离形成隔电墙而制成的，通过水电阻衰减能将水里带的电“过滤”掉，以此来解决因内部绝缘出现问题使水带上电的安全问题。

2. 内胆

内胆（见图 2-12）是由冷钢板制成，经焊接工艺焊接而成。它是热水器的核心部件，

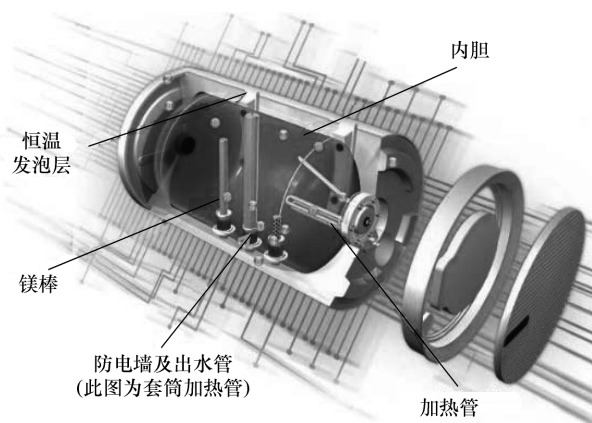


图 2-10 电热水器的结构

直接影响热水器的安全性能、使用性能和工作寿命。



图 2-11 防电墙的实物



图 2-12 内胆的实物

3. 镁棒

镁棒（见图 2-13）又称阳极棒，它的主要成分是镁。在热水器内胆里面，它和内胆同时与水接触，由化学原理而形成原电池。热水器内胆里的水不是纯净的水，总含有各种各样的杂质并具有一定的腐蚀性，当温度超过 40°C 时，就会产生水垢，有了镁棒，内胆就不会被腐蚀。



图 2-13 镁棒的实物

4. 限温器

限温器（见图 2-14）正常工作时为常闭状态，安装在热水器的内胆上，一旦内胆水温达到 93℃，闭合触点分离，限温器双级自动断开，切断电源，确保电器安全。



图 2-14 限温器的实物

5. 发热管

发热管（见图 2-15）是电热水器的核心功能部件。发热管的好坏，直接影响电热水器的安全和加热功率。

6. 温控器

温控器（见图 2-16）是用来调节电热水器水温的装置，调节范围为 30 ~ 75℃。它处于常闭状态，当内胆内的温度达到设定值时，电路断开，停止加热，当水温下降到设定温度下 5℃时，电路重新闭合，发热管继续加热，从而实现恒温功能。



图 2-15 发热管的实物



图 2-16 温控器的实物

7. 泄压阀

泄压阀（见图 2-17）是一个常闭阀门，是为了保证内胆内的压力不超过最大允许上限而设置的安全保护装置。当内胆内的压力超过 0.7MPa 时，泄压阀自动泄压，同时有水从泄压口流出，防止因压力过大引起内胆破裂。



图 2-17 泄压阀的实物

※Q3 空气能热水器有哪些主要部件?

空气能热水器主要由压缩机、蒸发器、冷凝器、节流装置、保温水箱、水泵等组成,如图 2-18 所示(节流装置、保温水箱、水泵未在图中标出)。

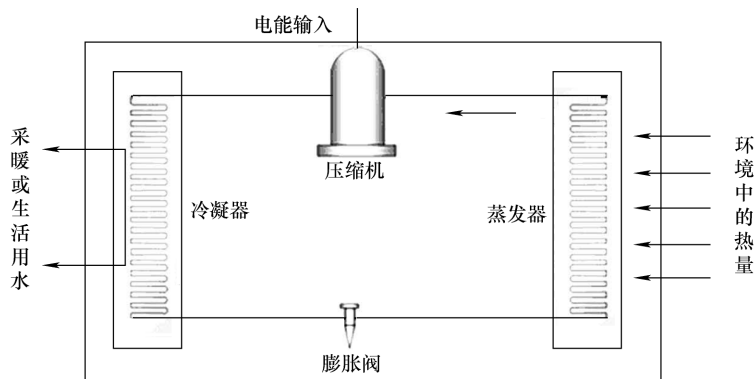


图 2-18 空气能热水器的结构

1. 压缩机

压缩机(见图 2-19)是空气能热水器的“心脏”,其功能和工作原理与蒸汽压缩式制冷装置的压缩机相同,但是,由于空气能热水器一年四季都要使用,工作时间长,工作环境温度、湿度和浮尘情况变化极大,冷凝温度高、冬季温度低,运行条件恶劣,所以空气能热水器对压缩机有更高的要求。

2. 蒸发器

蒸发器(见图 2-20)是直接完成从空气中吸取热量的器件。空气能热水器的蒸发器全部采用管翅式结构。制冷剂从节流装置里喷出后温度非常低,经过蒸发器的时候,制冷剂就通过铜管和翅片吸收空气中的热量,带着这些吸收来的热量,制冷剂又进入压缩机进行下一

次循环。



图 2-19 压缩机的实物

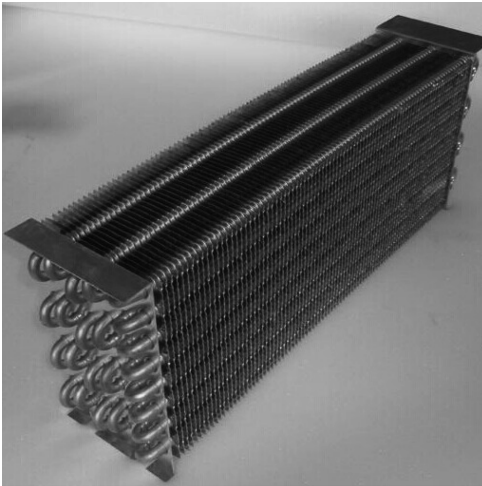


图 2-20 蒸发器的实物

3. 冷凝器

冷凝器（见图 2-21）是把压缩机排出的高温、高压制冷剂蒸汽，通过散热冷凝为液体制冷剂，制冷剂从蒸发器中吸收热量，被冷凝器周围的介质所吸收。主要分为三大类：对全部容积的水直接进行加热的容积式冷凝器；对全部的水进行循环加热的循环加热式冷凝器；一次性将水的温度加热到设定温度，再输送至保温水箱的直热式冷凝器。

4. 节流装置

节流装置（见图 2-22）是换热过程中的重要部件。常温、高压的换热介质流过节流阀时变成低温、低压的介质，从而就可以与外界环境进行换热。节流装置不但起着调节制冷剂流量，建立系统高、低压力差的重要作用，还具有控制蒸发器出口冷媒过热，以及控制蒸发器液位的功能，这样可以保证蒸发器换热面积得到充分的利用，同时还能防止吸气损害压缩机。节流装置的结构可以极其简单（如毛细管），也可以相对复杂（如热膨胀阀、电子膨胀阀和膨胀机）。



图 2-21 冷凝器的实物



图 2-22 节流装置的实物

5. 水箱

水箱（见图 2-23）的作用是当热泵无法满足即开即热的使用要求时来存储预制的热水。接上水管后水箱中先被注满水，启动主机后制冷剂经过水箱冷凝放热，将热量转移给水，水逐渐被加热。

6. 水泵

水泵（见图 2-24）可分为加热水泵、回水泵和供水泵。它们的作用各不相同：加热水泵对保温水箱内的水起循环加热的作用；回水泵起维持热水管网温度的作用；供水泵起输送热水至使用端口并维持一定压力的作用。为避免供水泵过于频繁的起动，可以在系统中配置压力罐或采用变频水泵。



图 2-23 水箱的实物



图 2-24 水泵的实物

※Q4 太阳能热水器有哪些主要部件？

太阳能热水器是由集热部件（真空管式为真空集热管，平板式为平板集热器）、保温水箱、支架、连接管道、控制部件等组成，如图 2-25 所示。

1. 集热器

集热器相当于电热水器中的电热线，但和电热水器、燃气热水器不同的是，太阳能集热器利用的是太阳的辐射热量，所以只能在太阳照射度达到一定值的时候加热。如今市场上最常见的是全玻璃太阳能真空集热管（见图 2-26），结构分为外管、内管，在内管外壁镀有选择性吸收涂层。平板集热器（见图 2-27）是集热面板上镀有黑铬等吸热



图 2-25 太阳能热水器的结构

膜，金属管焊接在集热板上。平板集热器较真空管集热器成本稍高。



图 2-26 真空集热管的实物



图 2-27 平板集热器的实物

2. 保温水箱

保温水箱（见图 2-28）是存储热水的容器，通过集热管采集的热水必须在保温水箱中存储，防止热量损失。水箱由内胆、保温层、水箱外壳三部分组成，其中内胆是存储热水的重要部分。



图 2-28 保温水箱的实物

3. 支架

支架（见图 2-29）就是支撑集热器与保温水箱的架子。要求结构牢固、稳定性高、抗风雪、耐老化、不生锈，材质一般为不锈钢、铝合金或钢材喷塑。

4. 连接管道

太阳能热水器是将冷水先送入蓄热水箱，然后通过集热器将热量输送到保温水箱。蓄热水箱与室内冷、热水管路相连，使整套系统形成一个闭合的环路。太阳能管道必须做保温处理，北方寒冷地区需要在管道外壁铺设伴热带，以保证用户在寒冷的冬季也能用上太阳能热水。

5. 控制器

太阳能热水器需要自动或半自动运行，控制系统是不可少的，常用的控制器（见图 2-30）可实现自动上水、水满断水，并显示水温和水位，带电辅助加热的太阳能热水器控制器还有漏电保护、防干烧等功能。



图 2-29 支架的实物



图 2-30 控制器的实物

※Q5 太空能热水器有哪些主要部件？

太空能热水器主要由真空吸热管、蒸发器、压缩机、冷凝器、热力膨胀阀、储水箱等部件组成，相关结构如图 2-31 所示。

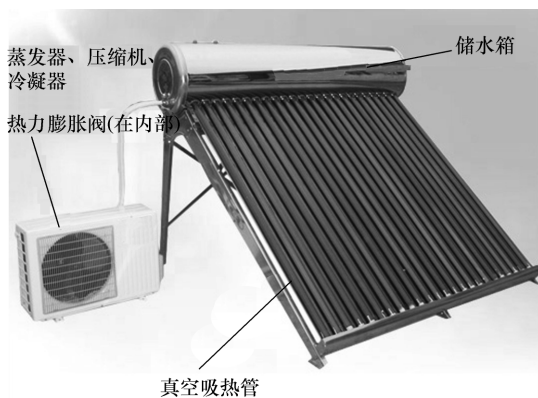


图 2-31 太空能热水器相关原理图

问诊 3 热水器理论专题

※Q1 空气能热水器为什么能加热？

空气能热水器的加热原理：它通过压缩机系统的运行，吸收空气中热量制造热水。具体过程是：冷媒被压缩机压缩后，冷媒温度升高，经过水箱中的冷凝器制造热水，热交换后的冷媒回到压缩机进行下一循环。在这一过程中，空气热量通过蒸发器被冷水吸收，产生热水。加热原理如图 3-1 所示。

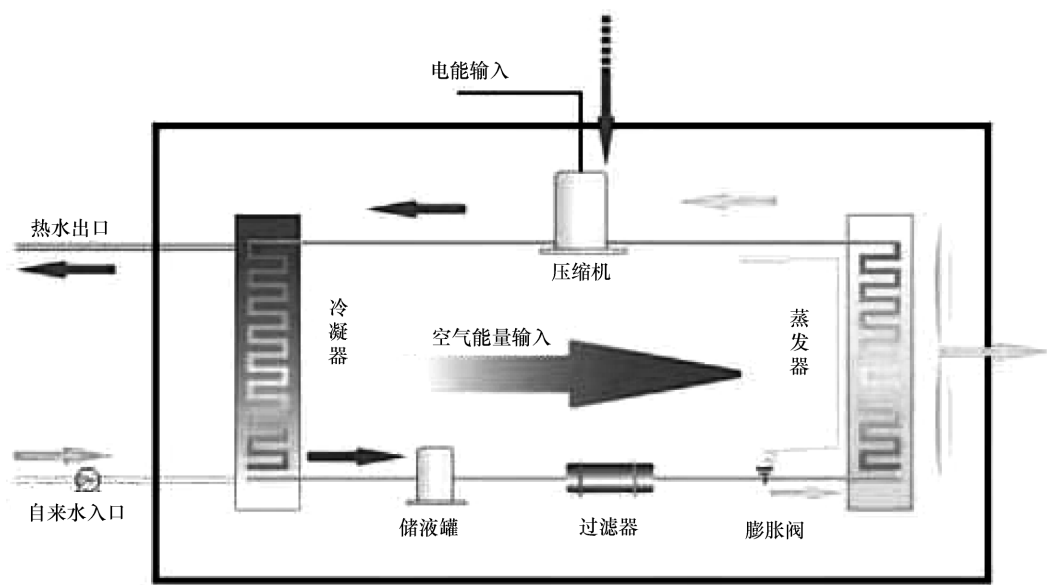


图 3-1 空气能热水器的加热原理

※Q2 太阳能热水器为什么能加热？

太阳能热水器的加热原理是：首先阳光穿过吸热管的第一层玻璃照到第二层玻璃的黑色吸热层上，将太阳光能的热量吸收，由于两层玻璃之间是真空隔热的，热量不能向外传，只能传给玻璃管里面的水，使玻璃管内的水加热，加热的水变轻沿着玻璃管受热面往上进入保温水箱，箱内温度相对较低的水沿着玻璃管背光面进入玻璃管补充，如此不断循环，使保温水箱内的水不断加热。加热原理如图 3-2、图 3-3 所示。

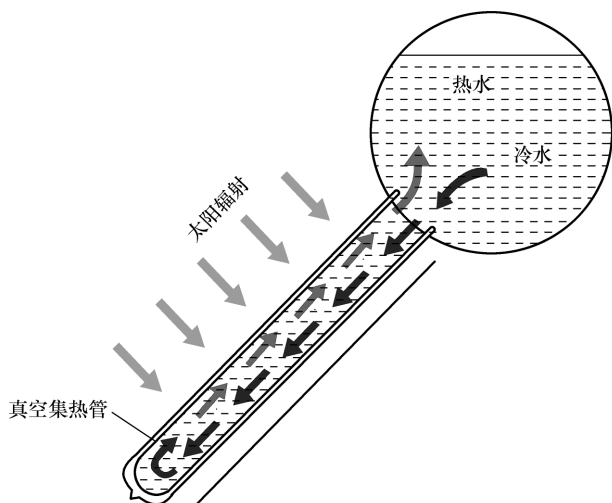


图 3-2 太阳能热水器的加热原理（一）

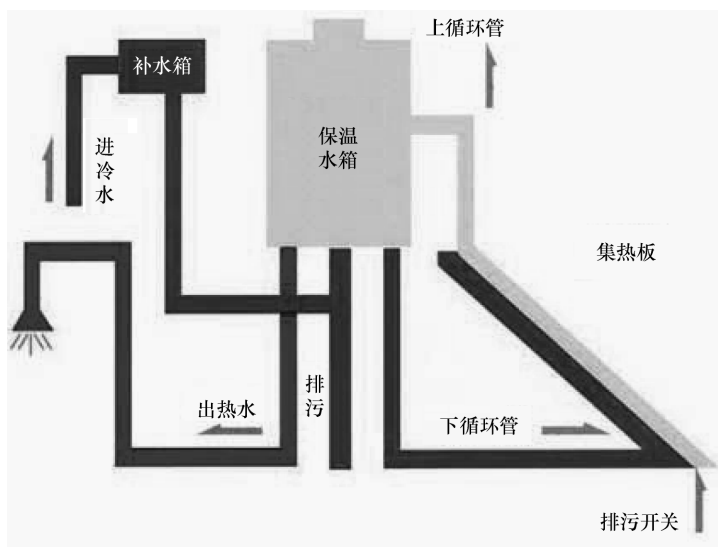


图 3-3 太阳能热水器的加热原理（二）

※Q3 制冷剂在空气能热水器工作时起什么作用？

制冷剂又称冷媒、制冷工质，在南方一些地区称为雪种。它是在空气能热水器制冷系统中不断循环并通过其本身的状态变化以实现制冷的工作物质。制冷剂在蒸发器内吸收被冷却介质的热量而汽化，在冷凝器中将热量传递给周围空气或水而冷凝。

※Q4 燃气热水器是如何工作的？

1. 燃气热水器的工作原理

首先冷水进入热水器，水气联动阀体在流动水的一定压力差值的作用下被推动，并同时

推动直流电源微动开关将电源接通并启动脉冲点火器，同时将燃气输气电磁阀门打开，通过脉冲点火器继续自动再次点火，直到点火成功进入正常工作状态为止，此过程约维持 5 ~ 10s 时间。工作原理图如图 3-4 所示。

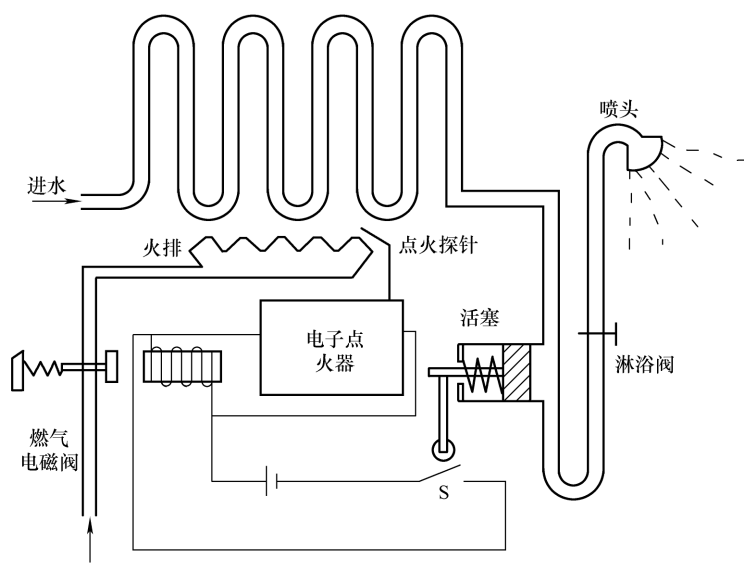


图 3-4 燃气热水器的工作原理

2. 具体步骤

- 1) 开气：首先打开气瓶，燃气流至热水器外电磁阀前，如图 3-5 所示。
- 2) 开水：开启出水阀，冷水首先流经水气联动阀，再到水量调节阀后进入热交换器盘管，如图 3-6 所示。

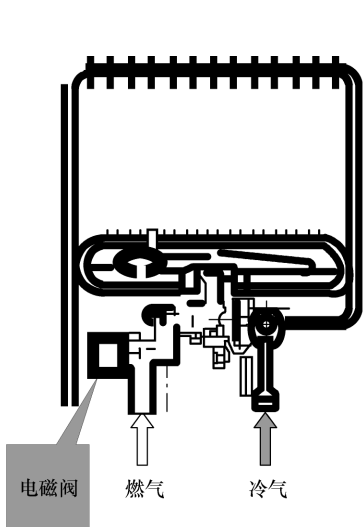


图 3-5 燃气流入热水器外电磁阀

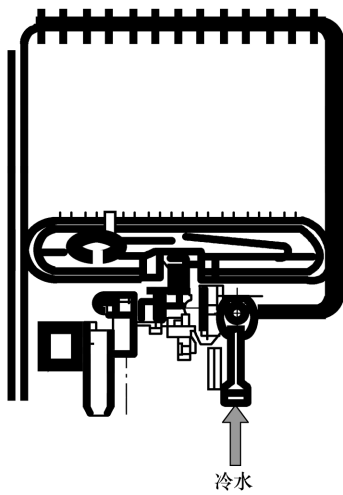


图 3-6 开水

3) 点火: 联动阀推杆左移且推动微动开关再让其触点闭合, 接通电源, 点火器点火, 如图 3-7 所示。

4) 喷气/引燃: 点火 1s 左右后电磁阀开启, 燃气进入喷嘴, 均匀分布到火排出火口, 脉冲放电点燃燃气和空气混合物, 形成稳定的火焰燃烧, 如图 3-8 所示。

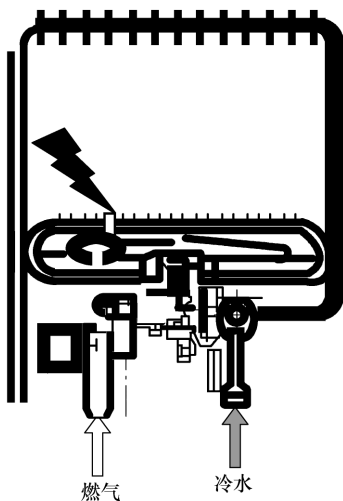


图 3-7 点火

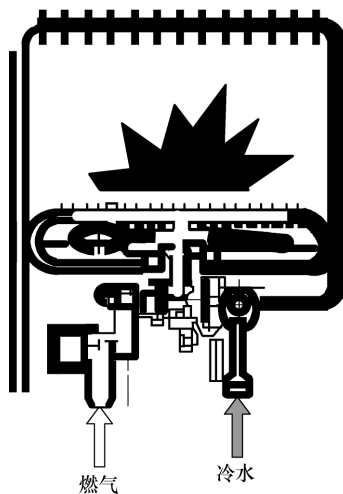


图 3-8 喷气/引燃

5) 换热: 燃烧室燃气燃烧生成的高温烟气流经吸热片, 把流过的冷水加热, 生成热水, 如图 3-9 所示。

6) 关机: 进水阀关闭, 水流停止, 关闭水气联动阀, 燃气被切断, 燃烧的火焰熄灭, 如图 3-10 所示。

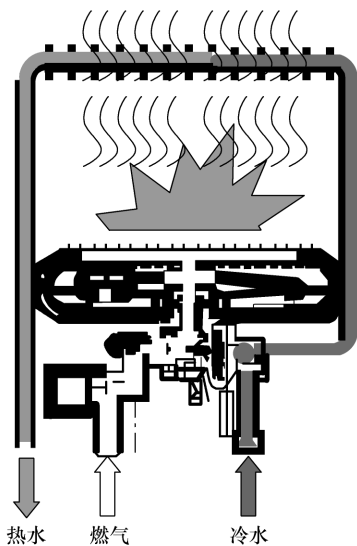


图 3-9 换热

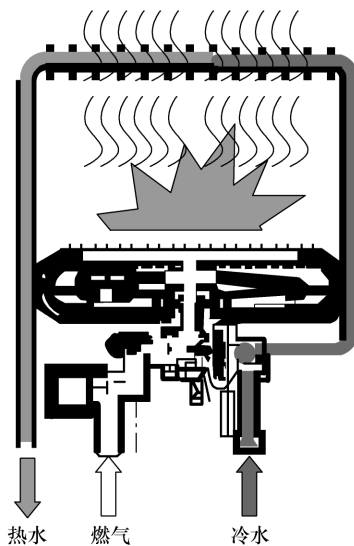


图 3-10 关机

※Q5 电热水器是如何工作的？

电热水器的工作原理：它使用可以耐压（或不耐压）的内胆，在内胆上安装加热部件和温控部件，使用加热管对内胆中的水加热，到达设定温度后，温控部件会自动切断电源。使用时利用自来水的压力将内胆中的热水压出，可通过混合阀调节水温。工作原理如图3-11所示。

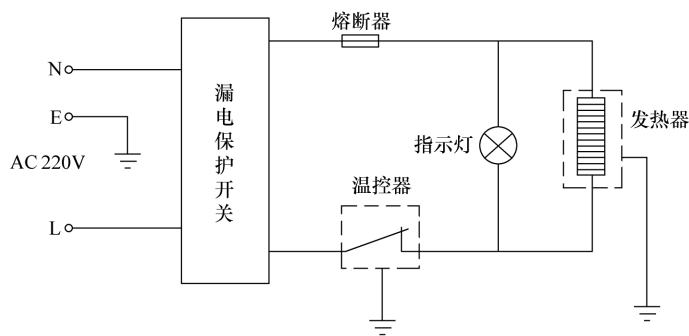


图 3-11 电热水器的工作原理

※Q6 太空能热水器是如何工作的？

太空能热水器的工作原理：首先蒸发器吸收蒸发器所在环境介质中储存的能量，压缩机吸入蒸发后的制冷剂并压缩成高温、高压的气体，然后被排入设置在太阳能保温水箱底部的冷凝器中放热。制冷剂蒸气通过在工质循环系统内与水进行对流换热而得到冷凝，此时水得热而升温；冷凝器的工质经膨胀阀或毛细管节流又重新流入蒸发器中，至此完成一次工作循环。阴天或夜间，热泵蒸发器吸收环境大气中的低品热源，保障热泵正常工作，从而保证全天候的产生热水。

※Q7 太阳能热水器是如何工作的？

太阳能热水器工作时经过三个过程：吸热过程、循环管路、顶水式使用过程。

1. 吸热过程

首先太阳辐射透过真空管的外管，被集热镀膜吸收后沿内管壁传递到管内水，管内的水由于吸热后温度升高，密度减小而上升，产生向上的动力，从而构成一个吸热系统。由于热水不断上移并储存在储水箱上部，同时温度较低的水沿管的另一侧不断补充，如此循环往复，最终将整箱水都升高至一定的温度。而平板式热水器，一般为分体式热水器，介质在集热板内因吸热自然循环，及时将太阳辐射在集热板中产生的热量传送到水箱内，通过热交换将热量传送给冷水，介质也可通过泵循环实现热量传递。

2. 循环管路

家用太阳能热水器的工作方式通常按自然循环方式工作，没有外在的动力。真空管式太阳能热水器为直插式结构，热水在重力作用下提供动力。平板式太阳能热水器在自来水的压力下提供动力。太阳能热水器的集热面积不大，考虑到热能损失，一般不采用管道循环，均

采用泵循环。

3. 顶水式使用过程

平板式太阳能热水器和真空管式太阳能热水器均可实现顶水工作的方式，水箱内可以采用夹套或盘管方式。顶水工作的优点是供水压力为自来水压力，在安装高度不高时比自然重力式压力大，特点是使用过程中水温先高后低，容易掌握，使用者容易适应，但是要求自来水保持供水能力。

问诊 4 热水器部件专题

※Q1 什么是罐式热交换器？有什么功能？

罐式热交换器具有换热效率高、体积小、水路便于流通的特点，水路出口在整个水路的最底部，便于排水，且能有效地减少污垢。而且罐式热交换器可以作为蒸发器和冷凝器使用，也可以并联或串联组合连接并配管，满足大型系统的要求。

罐式热交换器内部的螺旋结构设计有利于水路的通畅和均匀的流速，不易出现冰堵和结垢，另外它的体积小，节省机体的整体空间，便于更合理地安排系统结构，利于缩小整机的外形尺寸，节省机体外壳材料使用量。

罐式热交换器主要适合热泵型热水器使用，既是热交换器又是储水罐，实物如图 4-1 所示。



图 4-1 罐式热交换器的实物

※Q2 什么是蒸发器？有哪些种类和功能？

蒸发器是一种间壁式热交换设备，低温、低压的液态制冷剂在传热壁的一侧汽化吸热，从而使传热壁另一侧的介质被冷却。它冷却的介质通常是水或空气。冷却液体的蒸发器可分为卧管式蒸发器和立管式冷水箱。冷却空气的蒸发器可分两类：一类是空气做自然对流的蒸发排管，如广泛使用于冷库的墙排管、顶排管，一般是做成立管、单排蛇管、双排蛇管、双排 U 形管或四排 U 形管等形式；另一类是空气被强制流动的冷风机。

蒸发器从空气中吸收热量，通过转换使冷凝器中的水温逐步升高来产生热水的设备，称为空气源热泵热水器；另一种是蒸发器从水中吸收热量，通过转换将冷凝器中的水温升高来制热水的设备，称为水源热泵热水器。蒸发器的作用就是吸收热量，实物如图 4-2 所示。



图 4-2 蒸发器的实物

※Q3 什么是压缩机？有哪些种类和功能？

压缩机是能量转换的动力源，它可使气体与液体反复相互转化，从而产生热量交换。

压缩机按原理可分为容积型压缩机与速度型压缩机。容积型压缩机又分为往复式压缩机和回转式压缩机；速度型压缩机又分为轴流式压缩机、离心式压缩机及混流式压缩机。

压缩机是制冷系统的核心，它从吸气管吸入低温、低压的制冷剂气体，通过电动机运行带动活塞对其进行压缩，向排气管排出高温、高压的制冷剂气体，高温、高压的制冷剂气体通过压缩机外部的冷凝器放出热量变成液体（气体变液体，即放热），压缩的制冷剂液体通过毛细管（或膨胀阀）及蒸发器产生突然膨胀，制冷剂由液体再变成气体，蒸发器吸热（液体变气体，吸热）。压缩机则为这种制冷压缩循环及物态变化的产生提供动力。实物如图 4-3 所示。



图 4-3 压缩机的实物

※Q4 什么是真空玻璃加热管？

真空玻璃加热管是热水器吸热效率最高的集热部分，它不需要在集热部分增加保温层，无论在抗高温、抗打击和保温上，性能都是一样的，实物如图 4-4 所示。

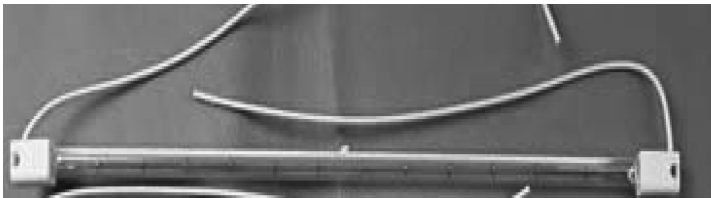


图 4-4 真空玻璃加热管的实物

※Q5 什么是温控器？有何作用？

温控器的结构为液体膨胀式，它是将特殊液体密封在探管和毛细管组成的密封腔中，探管插到待测温部分。利用液体热胀冷缩的特性，探管内液体在该处温度上升时膨胀，并沿毛细管移动至末端，膨胀的液体使膜盒变形后推动触点，使电路断开后停止加热。调节温控器旋钮，也就是调节将触点断开的位移量，而此位移量与感测的温度成特定比例。当温度下降后，膨胀后的液体会逐渐缩小体积，触点又回复到导通状态，发热管重新开始加热，这就是温控器控制水温的原理，实物如图 4-5 所示。



图 4-5 温控器的实物

问诊 5 热水器电路专题

※Q1 电热水器电路的作用及原理是怎样的？

1. 电路的作用

电热水器电路部分的主要作用是将冷水加热至设定温度。电热水器的加热通过电热管来进行，温度的设定则通过调节温控器进行，电热水器将电能转换成热能，传给被加热的水，水达到预定的温度时，温控器会自动断电，停止加热。一段时间后，当水温比设定温度低 5℃ 左右时，温控器会重新开始工作，恢复加热至设定温度，如此反复工作。电气原理图如图 5-1、图 5-2 所示。

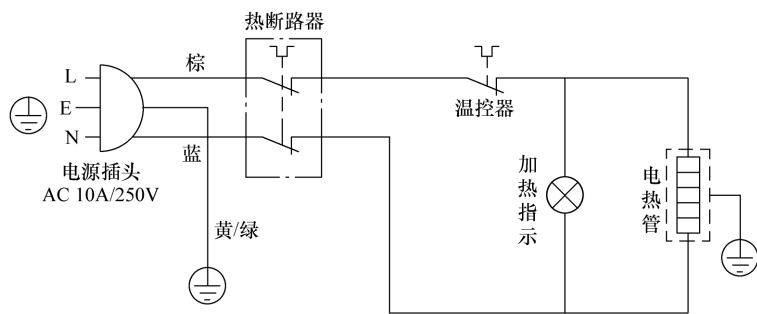


图 5-1 电热水器的电气原理（一）

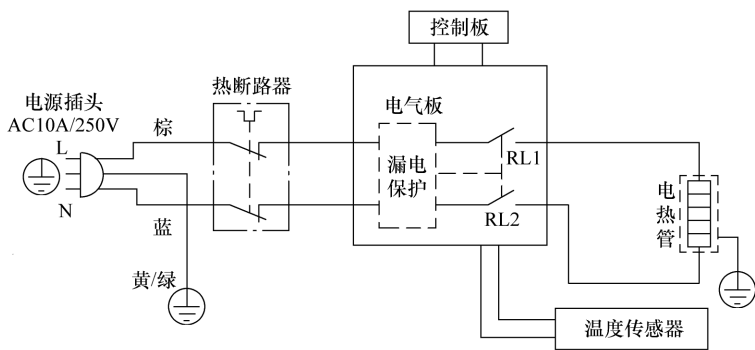


图 5-2 电热水器的电气原理（二）

2. 电路原理

下面以比德斯 BDS - 100 型遥控全自动电热水器为例，详细介绍各电路原理。
比德斯 BDS - 100 型遥控全自动电热水器由电源电路、加热控制电路、过热保护电路、漏电保护电路组成。

（1）电源电路（见图 5-3）

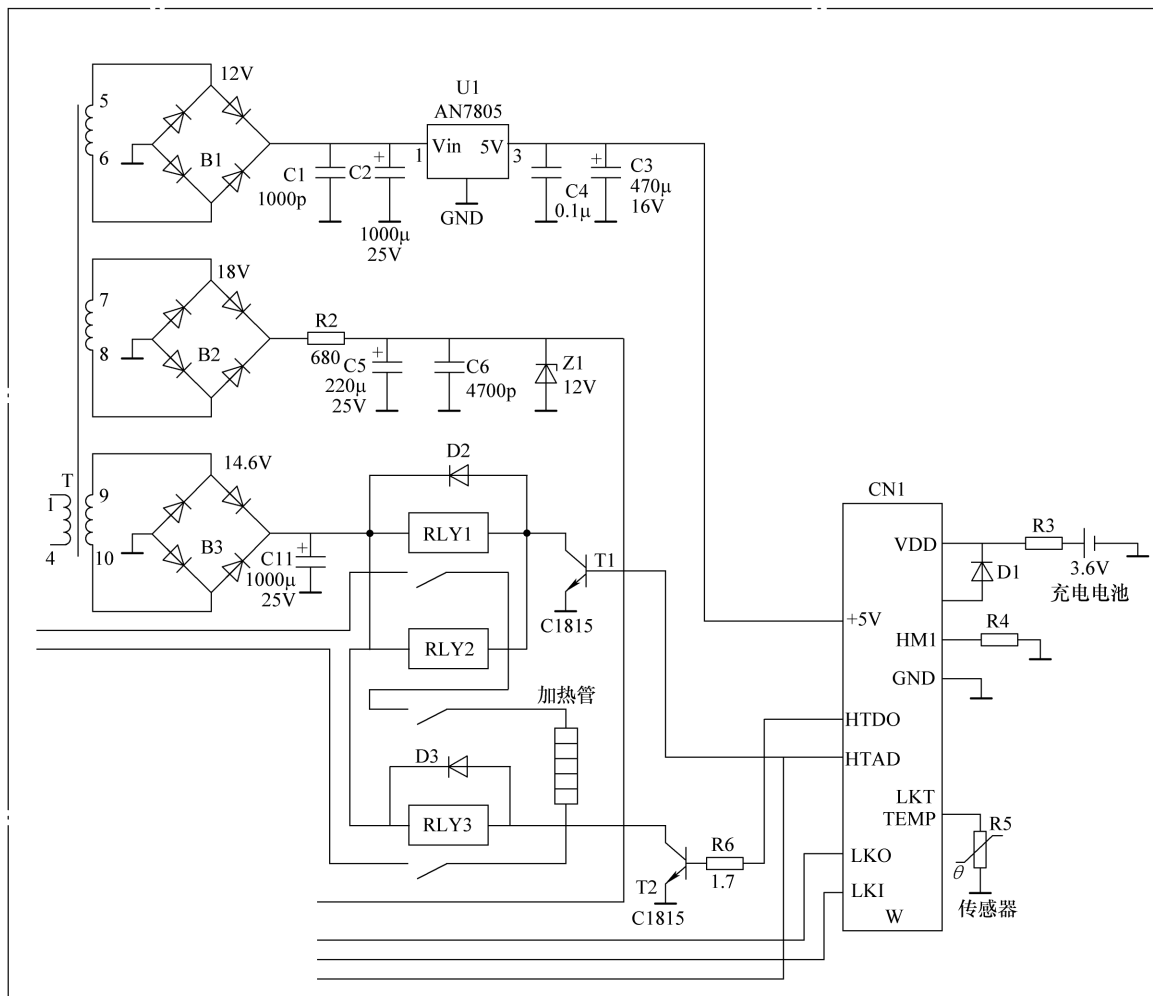


图 5-3 电源电路

当电源接通后，电源变压器 T 将市电降压后，分别有三组低压从二次侧输出：绕组 5-6 产生的交流电压经过整流全桥 B1 整流，C1、C2 滤波得到约 12V 直流电压，再经三端稳压器 U1（AN7805）稳压后得到 5V 电压。5V 电压一边通过接插件 CN1，经过 D1、R3 给 3.6V 可充电电池充电；另一边还通过接插件给主控电路及相关显示电路供电。绕组 7-8 产生的交流电压经整流全桥 B2 整流，C5、C6 滤波，Z1 稳压后得到 12V 直流电压，它作为漏电保护集成电路 U2（见图 5-5）的电源。绕组 9-10 产生的交流电压经整流全桥 B3 整流，C11 滤波后得到约 14.6V 直流电压，给 RLY1、RLY2、RLY3 这三个继电器供电。

（2）加热控制电路（见图 5-4）

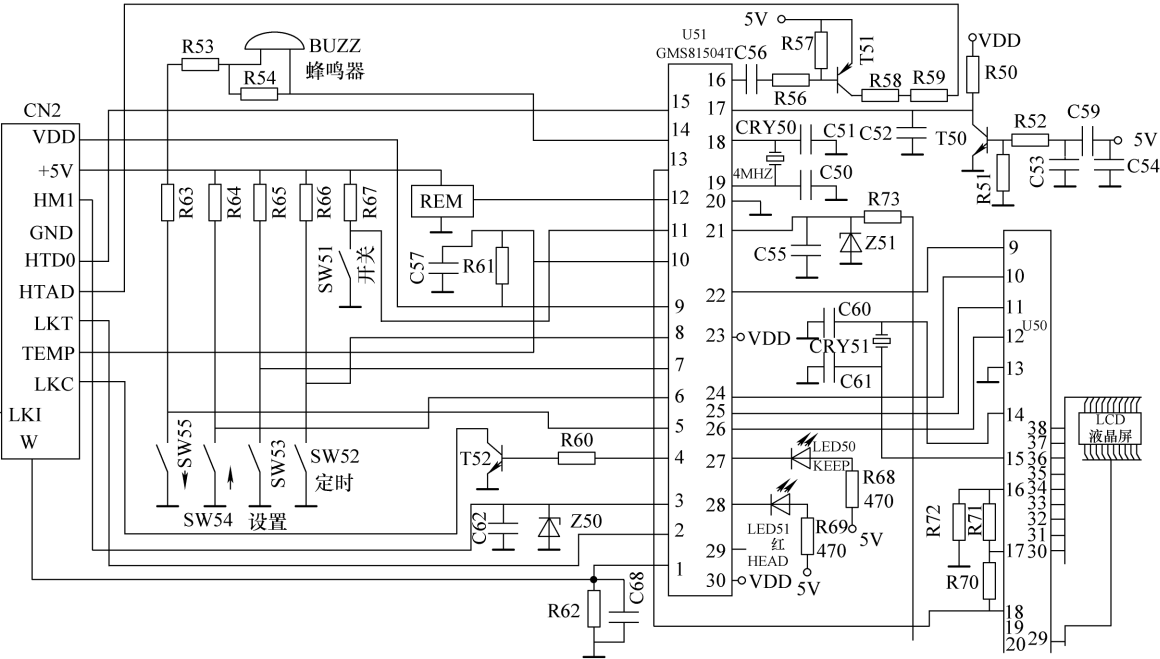


图 5-4 加热控制电路

加热是在电源电路工作正常的情况下，温度及相关数据将会在液晶屏上显示，这时从微处理器 U51（GMS81504T）第 16 脚输出负脉冲电压，再经过 C56、R56 耦合至控制管 T51 基极，让其呈饱和导通状态。T51 的集电极高电平经 R58、R59，接插件 CN2、CN1（见图 5-3）的 HTAD 端子送入控制管 T1 的基极（见图 5-3），呈饱和导通状态，这时继电器 RLY1、RLY2 得电后常开触点闭合，热水器将进入预备工作状态。当按下面板控制开关 SW51，或遥控器上的开/关键时，U51 第 15 脚将会输出高电平，经过接插件 CN2、CN1 的 HTDO 端子及 R6 送入控制管 T2 基极（见图 5-3），并使之饱和导通，继电器 RLY3 得电后动作常开触点闭合。220V 市电经 RLY1、RLY2、RLY3 闭合后的触点加至电热管两端，让电热管通电加热，水箱中的水温即升高。

水箱的外壁温度传感器 R5（见图 5-3），通过接插件 CN1、CN2 的 TEMP 端子与 R61 接在 U51 的第 10、9 脚上。U51 第 9 脚上已有 3.6V 电压，第 10 脚电压是 R61 与温度传感器 R5 的分压值，由于 R5 为负温度系数热敏电阻，所以水箱中水温越高，微处理器第 10 脚电压越低，当水温达到设定值时，微处理器第 15 脚将会输出低电平，经接插件 CN2、CN1 的 HTDO 端子及 R6 加至 T2 基极，将其退出饱和状态，呈截止状态，这时继电器 RLY3 工作线圈失电，常开触点断开，电热管停止加热。

（3）过热保护电路

在水箱中无水干烧或水量低于最低水位，出现过热情况时，传感器 R5 的阻值会较小，

此时，U51 会进入保护程序，也就是微处理器第 16 脚不再输入脉冲而呈 4.4V 高电平，T51 截止，CN2、CN1 的 HTAD 端子为低电平后，T1 截止，继电器 RLY1、RLY2 触点释放（见图 5-3）。同时，U51 第 15 脚也由高电平变为低电平，接插件 CN2、CN1 的 HTDO 端子，R6 使 T2 截止，继电器 RLY3 触点释放，电热管停止加热，液晶屏上将会显示故障代码“E4”。

（4）漏电保护电路（见图 5-5）

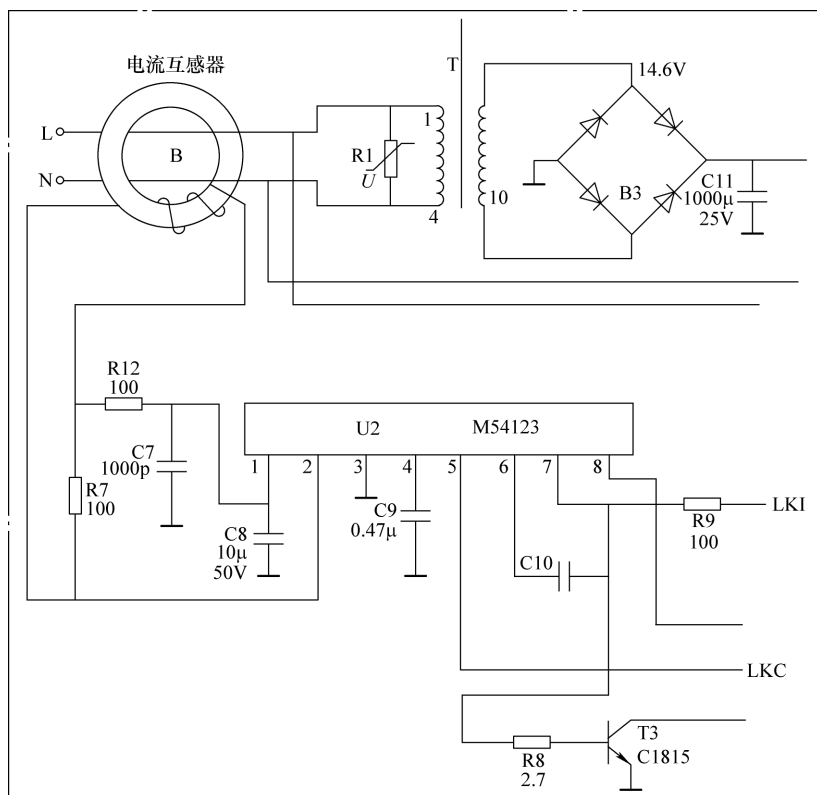


图 5-5 漏电保护电路

在热水器正常工作状态下，电流互感器一次绕组的原电流量为零，二次绕组感应不到信号电压，漏电保护电路不动作。当热水器发生漏电时，一次绕组中原电流不再为零，二次绕组将感应信号电压，经 R7、R12 降压，C7、C8 整形后加至漏电控制集成电路 U2（M54123）第 1、2 脚，于是 U2 第 7 脚输出电压为高电平，它一路经 R8 加至控制管 T3 基极使之成为饱和导通状态，然而 T1（见图 5-3）因基极为低电平而截止，继电器 RLY1 和 RLY2（见图 5-3）触点断开，不再使电热管供电。

U2 第 7 脚输出的高电平还经 R9、接插件 CN1、CN2 的 LKI 端子、R73 加至 U51 第 21 脚，此时，U51 的第 4 脚为高电平，它经 R60 加至控制管 T52，使之基极呈饱和导通状态，而集电极呈低电平，再经 CN2、CN1 的 LKC 端子送回 U2 的第 5 脚，这时 U2 的第 7 脚变为低电平，它再经 R9、CN1、CN2 的 LKI 端子、R73 加至微处理器的第 21 脚，微处理器的第 21 脚得到此变化的电平后，第 15 脚输出关机低电平、16 脚输出关机高电平，同时第 22 ~

26 及 13 脚也输出显示信号至液晶屏驱动芯片 U50 [HT1621B (见图 5-4)] 的第 9 ~ 12 脚及 18 脚, 它经过 U50 驱动放大后, 再由 U50 的第 21 ~ 38 脚加至液晶显示屏 LCD 各脚上, 使之显示 “E3”, 而且微处理器第 14 脚还输出报警信号, 蜂鸣器检测到漏电发出鸣叫声, 此时微处理器关机处于保护模式。

※Q2 空气能热水器电路的原理和结构是怎样的?

空气能热水器机组就是利用热泵原理, 以消耗一部分电能为补偿, 通过热力循环, 从周围环境的空气源取得热量, 通过压缩机将其输送至冷凝器, 释放给水箱内的水将其加热。下面以史密斯 HPA - 50A 型热水器为例, 其外机与水箱接线图分别如图 5-6、图 5-7 所示。

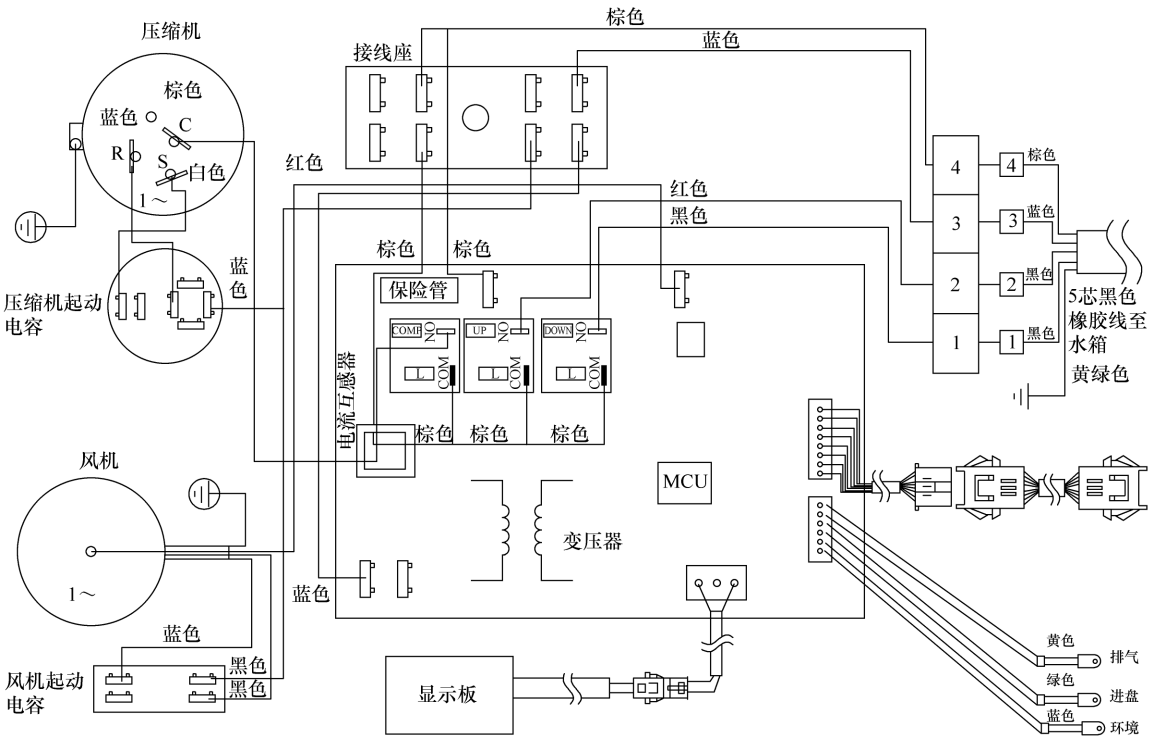


图 5-6 史密斯 HPA - 50A 型热水器的外机接线图

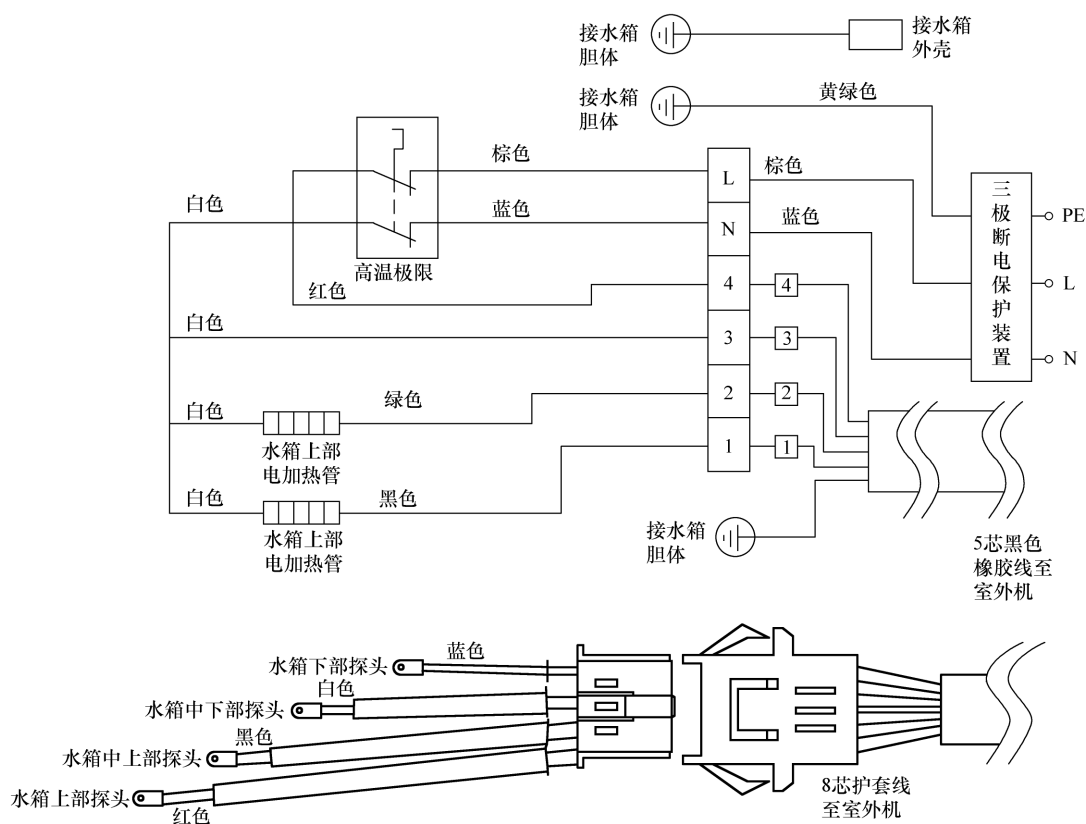


图 5-7 史密斯 HPA-50A 型热水器的水箱接线图

※Q3 太阳能热水器电路的原理和结构是怎样的？

不同的太阳能热水器采用的电路控制系统各不相同，但一般都具有水箱的恒温控制、防干烧控制、水温设定和显示、水位控制、声光报警等功能。

太阳能热水器的控制系统主要由水位检测电路、温度采集电路、单片机等电路组成，电路框图如图 5-8 所示。

集热式太阳能热水器主要由太阳能集热板、水箱、电磁阀、水泵、温度传感器、液位传感器、电伴热带、电加热器、电磁流量计和控制柜等部分组成，电气原理图如图 5-9 所示。

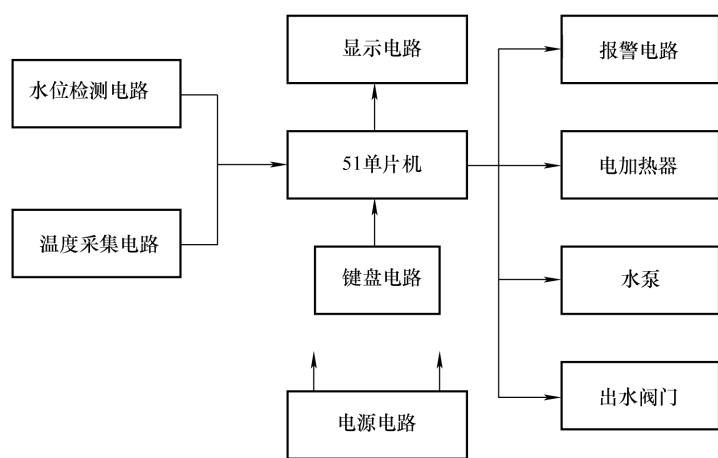


图 5-8 太阳能热水器控制系统电路框图

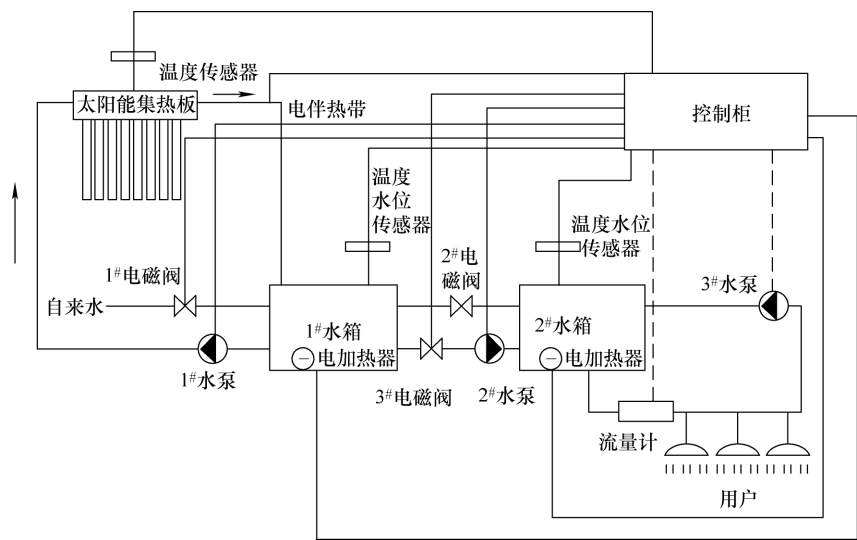


图 5-9 集热式太阳能热水器电气原理图

※Q4 燃气热水器电路的原理和结构是怎样的？

1. 电路构成

燃气热水器电气控制部分由加热防冻保护装置、变压器、显示板、直流风机、燃气比例阀、电位器、温度传感器、水流量传感器、干烧温控器、CO 报警装置、点火器等组成，电气原理图如图 5-10 所示。

2. 电路原理

下面以沈乐满 SR-6.5 型燃气热水器为例详细介绍各电路原理。

沈乐满 SR-6.5 型燃气热水器的控制电路是由点火时间定时控制电路、振荡及脉冲高

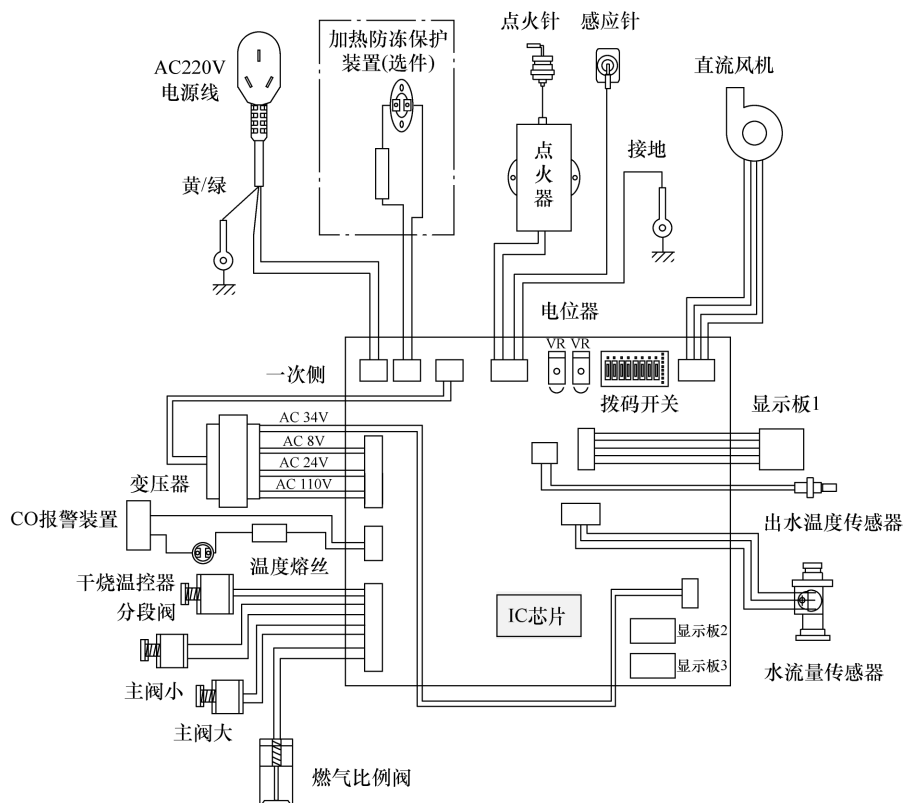


图 5-10 燃气热水器电气原理图

压产生电路、火焰检测电路、电磁阀起动控制电路等单元电路组成，电路框图如图 5-11 所示。

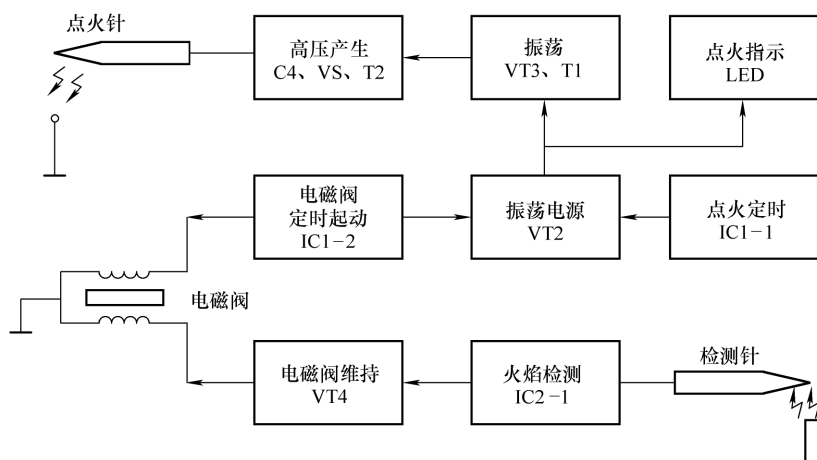


图 5-11 沈乐满 SR-6.5 型燃气热水器电路框图

(1) 点火时间定时控制电路（见图 5-12）

此电路主要是由 IC1 - 1 等组成。打开热水器后，进、出水阀工作，水气联动阀内的滑动顶杆因水压闭合，这时控制电路得电开始工作。电压经 R1、R2 分压后为 IC1 - 1 同相输入端第 3 脚提供 1.5V 基准参考电压。

(2) 振荡及脉冲高压产生电路（见图 5-13）

此电路由 VT3、T1 等元器件组成。VT3 的直流工作点由偏置电阻 R10、R11 确定，控制振荡的强弱，电路中的 VD2 是保护二极管。T1 的二次绕组输出的高压经 VD8 半波整流后，通过触发变压器 T2 一次侧为 C4 充电，同时也经限流电阻 R12

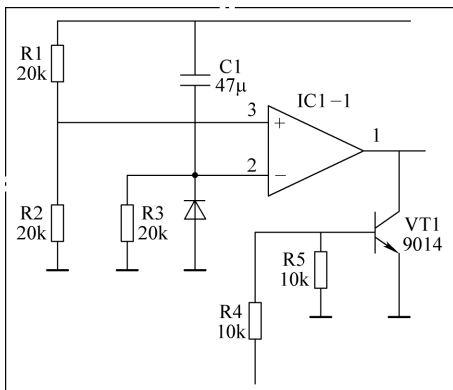


图 5-12 点火时间定时控制电路

为触发电容 C3 充电。C4 两端电压升至 200V 时，双向二极管 VD3 在 C3 两端电压下导通，并触发单向晶闸管 VS 导通，C4 经 VS、T2 二次侧迅速放电，T2 二次侧感应出约 12kV 的脉冲高压时，通过点火针对地放电，引燃小火，完成一次放电点火过程。

(3) 火焰检测电路（见图 5-14）

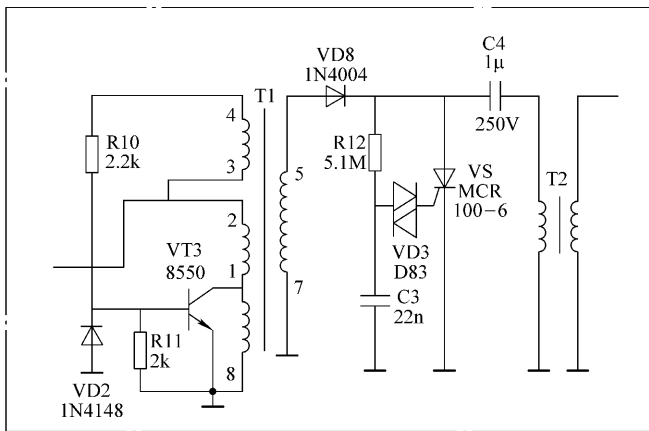


图 5-13 振荡及脉冲高压产生电路

此电路由 IC2 - 1 及外围元器件组成。首先电源电压经限流电阻 R18 后由 VD4 钳位为 0.7V，再由 R17、R14、R13 分压，为同相输入端第 5 脚提供微小的正电压，第 7 脚电压输出为高电平，VD6 截止。当燃气被点燃，检测针感测到高温，火焰离子电流使 IC2 - 1 第 5 脚电压变为负电压，而第 7 脚输出变为低电平，VD6 和 VT4 都处于导通状态，保持电磁阀 YV 的副绕组 L2（见图 5-15）中的电流不会中断。

(4) 电磁阀启动控制电路（见图 5-15）

此电路由 IC1 - 2、VT6、VT5 等元器件组成。定时器由 IC1 - 2 及其外围元器件组成。外围元器件 C5 为定时电容其作用是使电磁阀 YV 主起动绕组 L1 的通电时间为 2s 左右。驱

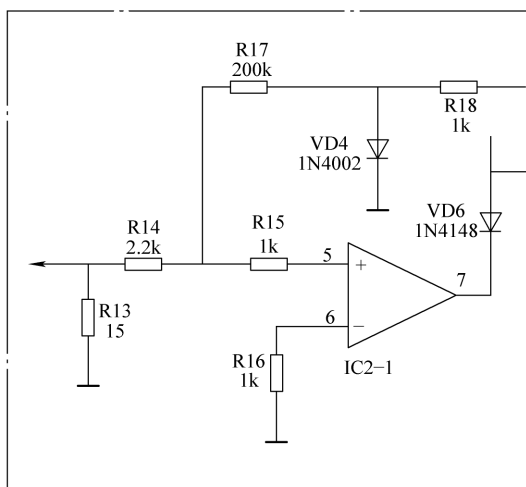


图 5-14 火焰检测电路

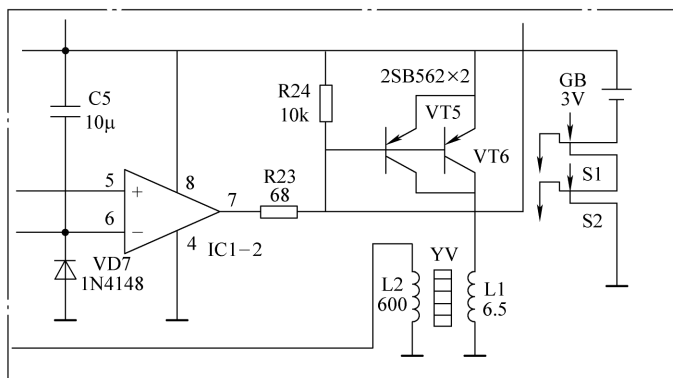


图 5-15 电磁阀启动控制电路

动管 VT6、VT5 并联增加驱动电流。当电源接通后，L1 启动，L2 保持电源电磁阀的维持电流。电磁阀启动时，R4 使 VT1 导通，把 VT2 基极电压拉低，在此期间振荡和点火不停顿，以防在 IC1 -1 工作失常后燃烧室充满燃气而爆燃。

※Q5 热水器脉冲点火器工作电路的组成及原理是怎样的？

下面以万家乐 TM8 型热水器点火器为例介绍其电路。该热水器脉冲点火器工作电路主要包括点火电路、电磁阀吸合电路、点火保持电路、火焰感应电路、定时电路和安全保护电路。

1. 点火电路

电源盒中继继电器在水控开关合上时吸合，排风扇得电工作，输出约 8.5V 直流电到脉冲点火器。E5 是通过 R17 充电，U1C 的第 8 脚产生电位高过第 9 脚的 2.4V，第 14 脚对地饱和导通，P5 与 B1 产生自激振荡，在 B1 第 3 脚输出正弦交流信号（最大幅度约为 170V，频

率约为 62.5kHz)。D12 对 C4 经 B2 的二次侧充电，B1 上的交流信号幅度慢慢增大，当增大到约 170V 后，晶闸管 T1 将导通，此时放电针放电点火，相关电路如图 5-16 所示。

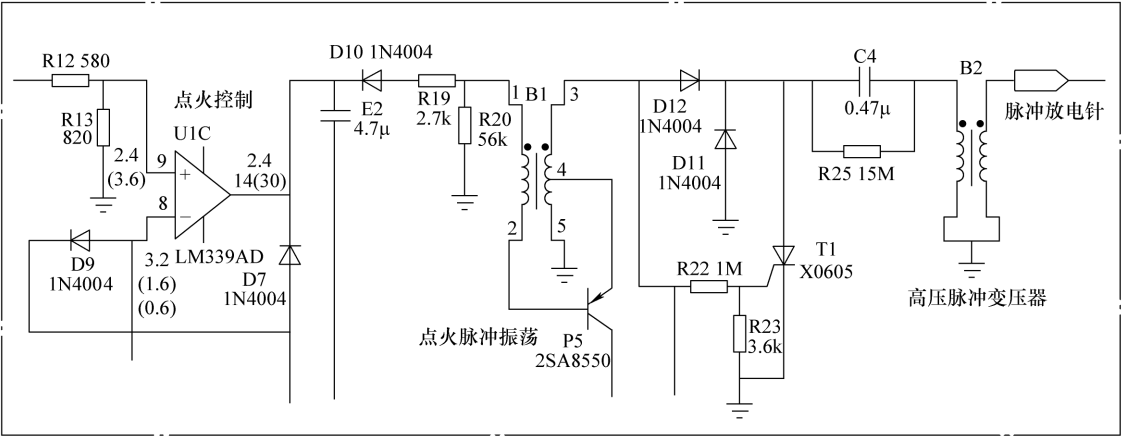


图 5-16 热水器点火电路

2. 电磁阀吸合电路

当电源接通后，E3 通过 R9 充电，P2 将延迟片刻导通，P2 在导通后集电极高电位通过 E4 在 U1B 第 6 脚产生约 8V 的脉冲，高过第 7 脚的 6V 电压，第 1 脚输出低电平使 P3 呈饱和状态，电磁阀 B3 在第 1、2 脚流过较大电流而吸合，相关电路如图 5-17 所示。

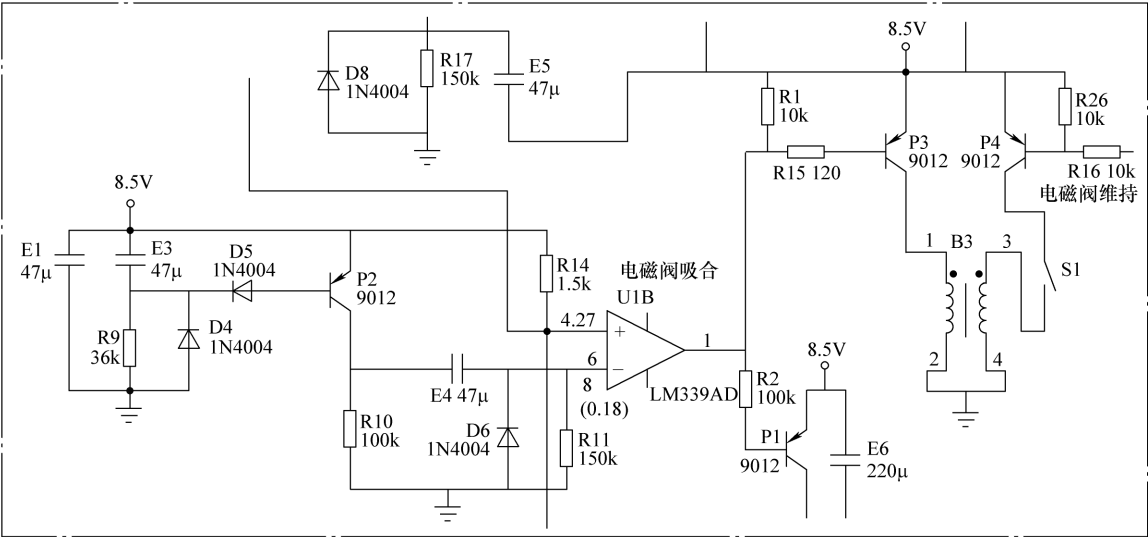


图 5-17 电磁阀吸合电路

3. 点火保持电路

电磁阀吸合只需较小电流维持，在煤气打开后，点火如未成功，U1C 第 14 脚输出低电平，D7 与 P4 导通，保证电磁阀为吸合。U1C 第 14 脚电位逐渐下降，第 14 脚可维持 30s 的

低电平，也就是说放电针也可维持点火 30s，保证点火的可靠。相关电路如图 5-18 所示。

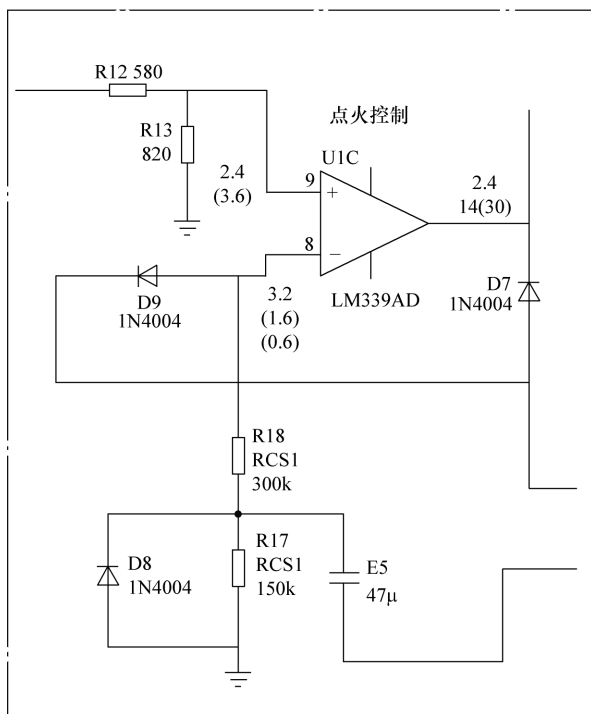


图 5-18 点火相关电路图

4. 火焰感应电路

点火成功后，火焰都具有单向导电性，B1 第 1 脚的交流脉冲经 R21、C3、R24、感应针、火焰、D2、D3、R8 等通路，在 U1D 第 11 脚形成负电位，第 13 脚输出低电平，使 P4 维持导通，保证电磁阀吸合。此时，第 13 脚输出的低电平，使 D9 导通，U1C 第 8 脚钳位在 0.6V，U1C 截止，B1 脚脉冲对 E2 充电，第 14 脚很快建立约 30V 电压，D10 截止，P5 振荡减弱，B1 脚脉冲下降到约 70V，晶闸管 T1 停止触发，点火脉冲也停止，如图 5-19 所示。

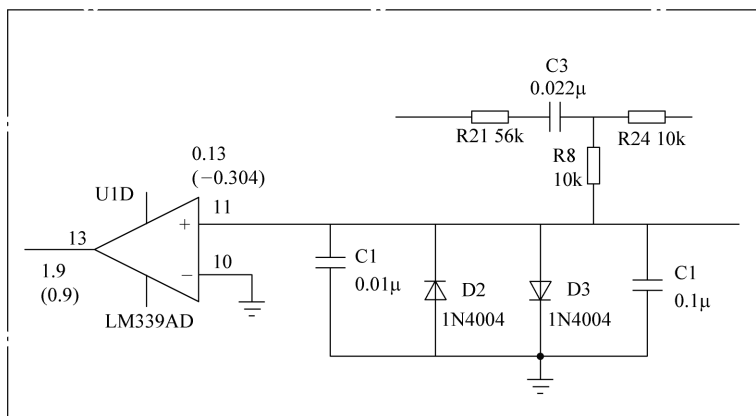


图 5-19 火焰感应过程电路

5. 定时电路

在电磁阀吸合时，P1 饱和，E6 放电；P1 截止后，E6 通过 R4 充电，在 U1A 第 4 脚形成 8.4V 电压，高于第 5 脚的 4.2V 电压，U1A 饱和，第 2 脚输出低电位，经 D1 截止，U1D 脚维持负电位，20min 左右，U1A 脚电位低于第 5 脚 4.2V 电压，U1A 截止，D1 导通，经 R15 流向 U1D 第 11 脚的电流大过感应针形成的负电流，第 11 脚电位高于第 10 脚电位，UID 截止，P4 也截止，电磁阀弹起，此时可关断煤气，热水器停止加热，相关电路如图 5-20 所示。

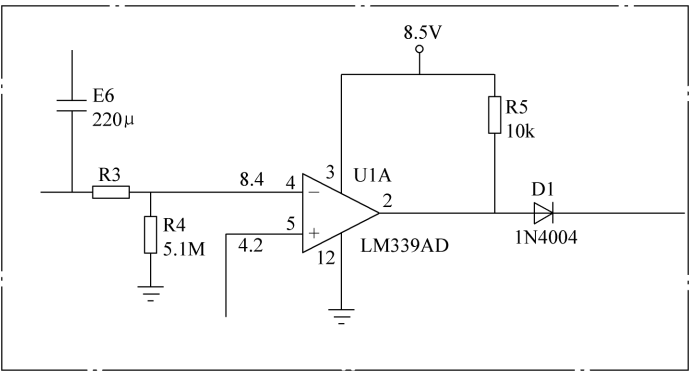


图 5-20 定时过程电路

6. 安全保护电路

在使用热水器过程中，排气扇未启动时，S2 断开；当水流太小或火太大使出水温度太高时，S1 断开。不论是 S1 断开还是 S2 断开，都将使电磁阀断开，此时需关断煤气，避免引发安全事故。

问诊 6 热水器专用工具专题

※Q1 什么是弯管器？有什么作用？

弯管器就是弯曲纯铜管的专用工具，实物如图 6-1 所示。它把退过火的纯铜管放入带导槽的固定轮与固定杆之间，然后用活动杆的导槽将铜管卡住，用固定杆紧固住铜管，顺时针方向转动活动杆柄且保持平稳。这样，导槽内的纯铜管可以弯曲成特定的形状，注意在操作时要用力均匀，避免出现死弯或裂痕。



图 6-1 弯管器的实物

※Q2 什么是真空泵？有什么作用？

能把气体从设备内抽吸出来，从而使设备内的压力低于一个大气压的机器称为真空泵。真空泵也是一种气体输送机械，它把气体从低于一个大气压的环境中输送到大气中或与大气压力相同的环境中。真空泵可分为往复式真空泵、水蒸气喷射真空泵、滑阀式真空泵、机械增压泵、油真空泵、涡轮式分子真空泵、复合弹导式钛离子真空泵。真空泵实物如图 6-2 所示。



图 6-2 真空泵的实物

※Q3 什么是 PPR 焊接器？有什么作用？

PPR 焊接器适应于热塑性塑料管材（如 PP-R、PE、PP-C）的连接。首先将焊接的

管材放入同型号固定夹具里夹紧，再用修整器将管材两端铣平，然后再用加热板将管材加热，对接，待冷却至环境温度后卸除固定夹具。实物如图 6-3 所示。



图 6-3 PPR 焊接器的实物

※Q4 什么是冲击钻？有什么作用？

冲击钻的冲击机构有犬牙式和滚珠式两种。滚珠式冲击钻由动盘、定盘、钢球等组成，它主要适用于对混凝土地板、墙壁、砖块、石料、木板和多层材料进行冲击打孔，另外还可以在木材、金属、陶瓷和塑料上进行钻孔和攻螺纹，配备有电子调速装备作顺/逆转等功能。犬牙式冲击钻实物如图 6-4 所示。



图 6-4 犬牙式冲击钻的实物

※Q5 什么是铝塑管割刀？有什么作用？

铝塑管割刀一般是采用 PVC、PP-R 等塑管材料的剪切工具，一般刀体材质采用铝合金，刀片有 65Mn 钢、不锈钢、SK5 钢等，实物如图 6-5 所示。



图 6-5 管割刀的实物

※Q6 什么是管钳？

钳管是钳住管子使它转动，以完成连接的工具。它将钳力转换为进入扭力，扭动方向的力用得越大也就是钳得越紧。管钳实物如图 6-6 所示。



图 6-6 钳管的实物

※Q7 什么是加长尖嘴钳？

加长尖嘴钳由尖头、刀口和钳柄组成，它能在较狭小的工作空间操作，不带刃口的只能进行夹捏操作，带刃口的能剪切细小零件。图 6-7 为太阳能热水器硅胶、密封圈安装专用加长尖嘴钳。安装时将圆边扣住硅胶圈卡槽，松钳后用钳子在硅胶圈内侧用力绕一圈，硅胶圈便可更换。

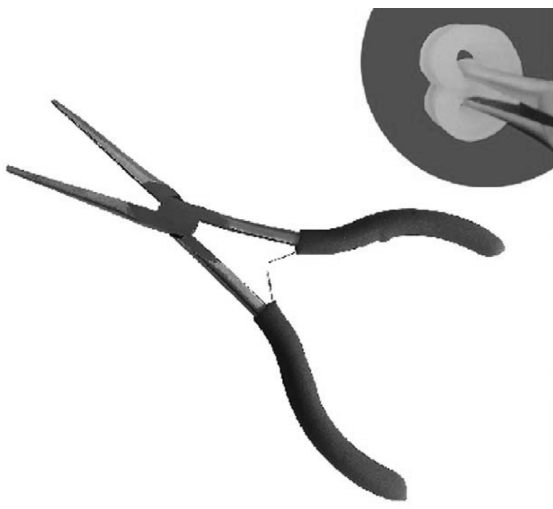


图 6-7 太阳能热水器硅胶、密封圈安装专用加长尖嘴钳的实物

※Q8 什么是钳形电流表？

钳形电流表具有自动换量程、自动关机、省电休眠模式、数据保持、最大值记录、短路蜂鸣、电池低压指示等功能，能测量直流电压、交流电压、交流电流、电阻和温度。图 6-8 为 MT-3102 型数字钳形电流表，在热水器维修中被广泛应用。



图 6-8 MT-3102 型数字钳形电流表

※Q9 什么是绝缘电阻表？

图 6-9 为高性价比的 AR907A+ 型数字绝缘电阻表，专门用于绝缘电阻及大电阻的测

量。电阻测量范围为 $0 \sim 50\text{G}\Omega$ ，准确度等级为 $\pm 5\%$ ，并附带电压测量，自带过载保护，常用来测量热水器的发热管与外壳之间的绝缘电阻值。



图 6-9 AR907A + 型数字绝缘电阻表

问诊7 热水器拆装专题

※Q1 热水器安装准备与施工的注意事项有哪些？

- 1) 遇大风、雨、雪等天气，夜晚禁止高空施工。
- 2) 从楼上吊装货物必须系安全带并做好安全防护措施，室外固定管道下吊笼前先做好检查绳索等准备工作，避开楼梯周围的电护措施，避免污损施工现场建筑物。
- 3) 注意用电安全，严禁违章用电。
- 4) 屋面施工时，做到物件轻拿轻放。
- 5) 焊接时应有屋面保护措施，以避免焊渣烫坏屋面。
- 6) 现场材料及工具摆放合理，做到完工、料净、场地清。
- 7) 做好入场准备工作，熟悉用户现场情况，遵守用户的规章制度，按惯例进行入场前的安全操作及文明施工教育。
- 8) 施工前首先检查施工工具、电动工具及梯子等均须安全可靠。
- 9) 施工前必须检查所带安装材料是否齐全，质量是否可靠。
- 10) 在尖顶房安装时，必须系好安全带。

※Q2 安装热水器前要做哪些准备工作？

- 1) 检查随机附件与资料是否齐全。
- 2) 检查支架及配套零部件是否缺失。
- 3) 检查水箱表面是否有划痕，水箱配套零件是否缺失。
- 4) 检查真空管是否存在破损、漏气等情况，以及配套零部件是否缺失。
- 5) 检查控制器及配套传感器、电辅助加热头、电磁阀等配件是否齐全，并首先在外观上检查是否存在质量问题。

※Q3 安装太阳能热水器时有哪些注意事项？

1. 安装说明

安装时按照说明书及各零件上的标贴符号，依次将支架装配牢固；将水箱置于支架上调整固定；将防尘圈套在玻璃管上，向管内注水，然后将真空管插入水箱热管孔，底端与尾座相连接；接上进/出水管、安装自动进水装置和电加热辅助装置后，即可上水使用，也可以单管上、下水方式使用。同时保证溢流管和排气管道畅通。

2. 热水器固定

热水器主机一般安装在房顶或楼顶等高处，所以热水器的固定是个很关键的步骤，一定要严格操作。还要定期进行检查固定情况，防止事故的发生。

3. 避免空晒

在安装结束后，第一次上水必须在早晨或晚上，因空晒使得真空管温度很高，突然进冷

水将会造成“炸管”。水箱内的水要保持一定的量，避免空晒，以免影响玻璃真空管寿命。

4. 小心烫伤

在使用热水器时请用手试水，以免烫伤。

5. 小心触电

阴天洗澡如水温过低，可用电加热功能将水加热到适宜温度。洗澡时应特别注意拔掉电源插头，严禁带电使用。为了避免发生意外，有电加热装置的热水器，必须装漏电保护器。

6. 安装材料的使用

一定不能为了省钱而使用伪劣产品。

7. 管路设计

要保证热水管道材质和安装位置的区别，冷、热水管不能混用。在冷、热水的进、出口一定要加上总阀门。管路的设计要尽量节省空间。

8. 室外管路保温

室外管路保温不好会将管路冻裂。现在的管路都采用电热防冻，使用自限温电热带，冬季通电源后可以保证管路不冻，但较费电。可以加上智能控制系统，只是在需要的时候通电，而不是长期通电。

9. 屋顶安装方向

屋顶安装必须选择正南方向，前方 120°范围内没有高大树木、建筑物和其他遮挡物，以防阳光遮挡。设计管路应考虑保温并使室外用水管路最短。

※Q4 安装空气能热水器时有哪些注意事项？

1. 安装的基本要求

- 1) 安装时必须携带真空泵、水平仪、铜管扩接口工具。
- 2) 盘管与连接管必须抽真空，真空度要达到 550mm 汞柱及以上；如果采用冷媒驱赶铜管内部空气，势必会减少冷媒数量而影响制热效率，也会污染环境。
- 3) 主机水平度偏差要小于 5mm。

2. 不能随意移动水温探头

水温探头不可以脱离水箱温度探测管，以免造成机组加热器过热，损坏机组。

3. 确认用电设备的使用功率

主电源要符合空气能热水器的功率要求，用电须符合国家民用/商用使用要求，否则会使机组过电压、欠电压运行而损坏，甚至发生火灾。

4. 漏电保护开关

应该安装功率相等的漏电保护开关，且接地性能良好。

5. 热水器安装位置

封闭式阳台内、室外露台、空调机位、墙外小平台、屋顶平台、卫生间、厨房等。

6. 排水设施

空气能热水器在使用过程中有冷凝水排出，所以安装位置要有地沟、水沟等可以排水的设施。

7. 仪表安装位置

仪表也就是控制面板，需要就近安装，避免淋雨即可；由于运行方式大多选择“经济

模式”，控制面板实际上很少操作，没有必要安装在非常显眼的位置，阳台或走廊的墙上都可以安装。

8. 水管布置

空气能热水器的进、出水管优先选 25PPR 管，注意水管螺口还是 4 分；空气能热水器是中央热水器，出水管实际上是总管，口径要大些，这样可以避免“忽冷忽热”现象。

9. 电源插座

电源插座应为三脚式，线径 1.5mm^2 （或以上），最好带防水盒。

※Q5 安装燃气热水器时有何要求？

- 1) 燃气热水器严禁安装在浴室内。
- 2) 不要安装在强风能吹到的地方，否则会使热水器的火焰熄灭或产生不完全燃烧。
- 3) 热水器与周围墙壁及顶棚的距离要在 150mm 以上，安装部位应由不可燃材料建造，若安装部位是可燃材料或难燃材料时，应采用隔热板隔离，隔热板与墙的距离应大于 10mm。
- 4) 应在热水器的进水管处安装进水阀。
- 5) 排烟管的出口必须在屋外。
- 6) 使用液化石油气的用户，要选用合格的燃气减压阀及胶管，以保证热水器的正常工作 and 安全使用。使用管道气的用户，必须请煤气公司或相应管理部门接驳燃气管。
- 7) 热水器侧上方安装一个单相三极电源插座，电源插座必须可靠接地，否则应将热水器可靠接地。
- 8) 强排式热水器安装排烟管后，在热水器使用过程中，严禁在其安装或相连通的房间内开启抽油烟机、排气扇等机械换气设备。
- 9) 热水器禁止装在房屋外。
- 10) 热水器严禁安装在密闭的房间内，应安装在通风良好及容积大于 7.5m^3 的房间里。房间应有面积为 0.06m^2 以上的进气孔，进气孔必须与室外相通，并一定要安装排烟管。
- 11) 热水器适宜的观火窗应与人的视线平齐，而且与可燃物距离不得太近。
- 12) 热水器的安装位置上方不得有电力明线、电器设备、燃气管道，热水器与电器设备的水平距离应大于 40cm。下方不得设置煤气烤炉、煤气灶等燃气具。

※Q6 安装电热水器时有哪些注意事项？

检查用户安装条件是否符合要求：

1. 对电的要求

地线、接线方式。

- 1) 没有地线或接地不良的情况下，不能安装热水器。
- 2) 连接外导线时必须在固定线路中安装一个断开装置，它在断电时，所有触点开距至少为 3mm，以确保安全。
- 3) 不小于 5500W 的机器，外导线不能使用插座进行连接，以防烧坏电线，应使用专用的接线端子并将其螺钉紧锁电线接口。

2. 对水路的要求

角阀、出水管长、供水方式等。

1) 为了确保机器的使用效果最佳,出水管道的直径最好小于 30mm,使用完毕后建议用户先关电后关水,否则容易引起机器过热或防干烧保护。

2) 快速电热器不建议采用多路供水。

3) 安装热水器时务必在进水端安装角阀。

3. 对安装位置的要求

1) 机器务必安装在水喷淋不到的干燥处,通风良好,以免造成短路引起事故。

2) 热水器务必安装在排水良好的地方,应有排水的地方,并安装导流管,安装时提醒用户不使用热水器时需要关闭电源开关和角阀,避免意外造成机器漏水浸泡物品或烧机事故。

※Q7 太阳能热水器的安装方法与具体步骤是怎样的?

1. 支架的组装

1) 开箱检验后,将支架各个组成部分整理好并放置于便于安装的位置,如图 7-1 所示。

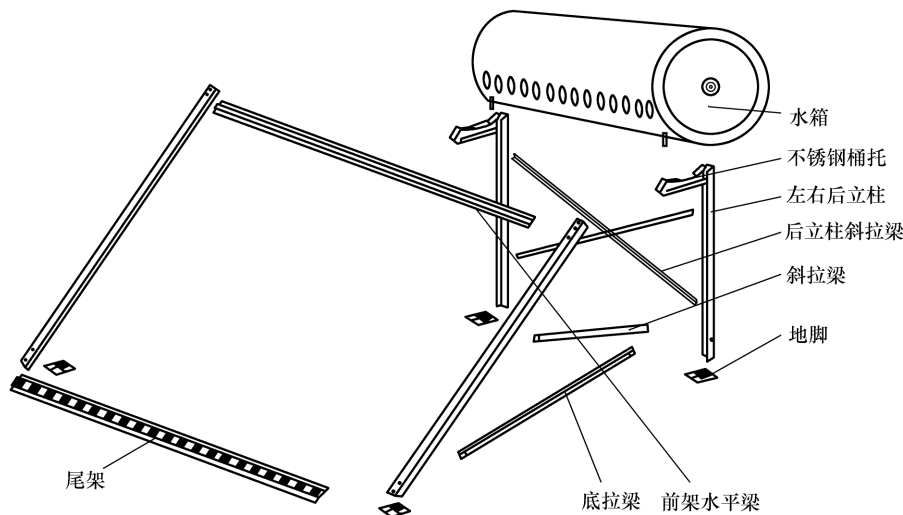


图 7-1 太阳能热水器支架各部件安装前的摆放

2) 两侧的支架的组装:先将每侧的支架前立柱和后立柱分别与水箱桶托连接,并将地脚固定在支架上。然后分别将两侧支架的斜拉梁固定好(见图 7-2~图 7-4)。

3) 立好两个侧支架,用热水器后立柱斜拉梁将两侧的支架连接好,如图 7-5 所示。

4) 将尾架、前架水平梁固定好,支架组装完成,如图 7-6、图 7-7 所示。



图 7-2 组装两侧支架

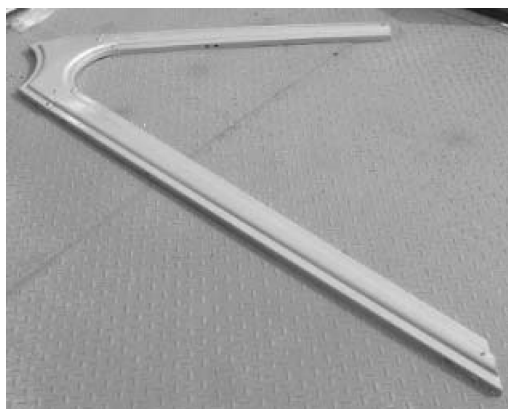


图 7-3 组装两侧支架

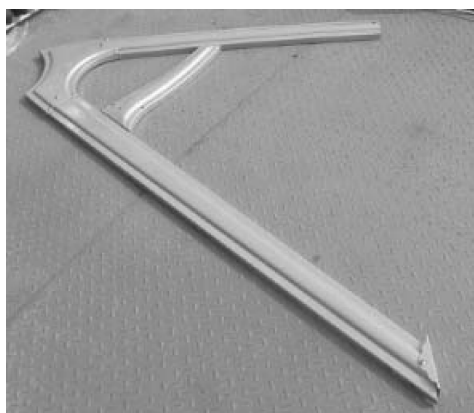


图 7-4 组装两侧支架



图 7-5 连接两侧支架



图 7-6 固定尾架

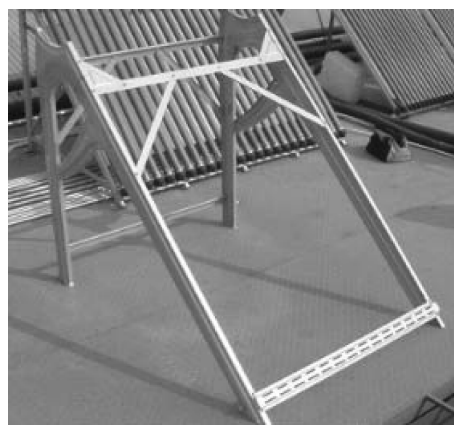


图 7-7 固定前架水平梁

※知识链接※ 支架使用螺母进行固定连接，在热水器整机组装完毕后方可拧紧螺母。

2. 水箱安装

- 1) 将水箱从包装箱中取出，将固定在水箱上的螺母与垫片取下。
- 2) 将水箱下部螺栓插入桶托上的长孔中，垫垫片，上螺母。（注：待整机组装完毕后方可撕掉全部的水箱保护膜以及拧紧螺母；禁止用壁刀等锋利工具撕膜）。

3. 定位固定

- 1) 将热水器地脚固定于带有预埋铁的地脚基础上，或者制作水泥方砖，在水泥砖上打膨胀螺栓，再把热水器的地脚固定在膨胀螺栓上。
- 2) 固定时必须确保各地脚受力均匀及热水器水箱水平，禁止有地角悬空的现象发生。（注：在热水器组完毕之前，不得拧紧螺母）。

4. 安装真空集热管

安装真空集热管时，应首先在热水器水箱两端各安装一支，以使热水器水箱与支架整体定位。

- 1) 将挡风圈斜面向下，套在真空集热管开口端，距管口约 10cm（见图 7-8）。为安装方便，插管前用水将管口浸湿。
- 2) 一边插管一边均匀用力旋转真空集热管，使其旋转着进入密封胶圈，合力方向应与真空集热管轴线方向一致。
- 3) 将真空集热管尾部套上尾座，再将尾座插入尾架上的短孔中，用合力将尾座左、右弹性卡钩插入尾座长孔，将真空集热管固定于尾架上。
- 4) 真空集热管插入密封硅胶圈内的深度约为 1cm，将挡风圈推至水箱孔处封堵，如图 7-9 所示。

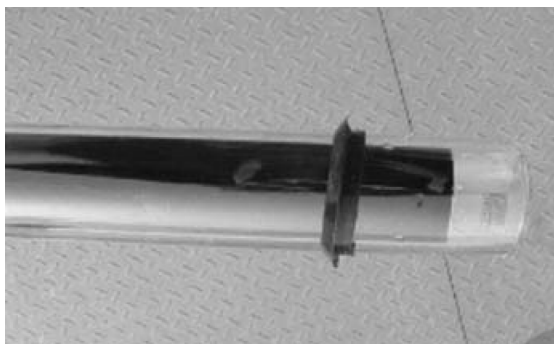


图 7-8 将挡风圈套在真空集热管开口端



图 7-9 真空管插入密封硅胶圈内，挡风圈推至水箱孔处封堵

- 5) 真空集热管全部安装到位后，再拧紧热水器的全部螺母，如图 7-10 所示。

5. 室外安装

室外安装包括室外管路安装、管路保温安装、线路安装、室外避雷。水箱接口示意图如图 7-11 所示。

(1) 室外管路安装

1) 管道材质：家用太阳能热水器的室外管道材质一般为 PEX 或者铝塑管。

2) 安装顺序：

① 将屋面管道一端留在热水器水箱附近，另一端通过管井（或烟道等）引入室内，并在两端留出足够长度，铺设管道时需要一边铺设一边将管道捋直。

② 将管路一端固定在热水器的进、出水口处。

3) 注意事项

① 对于采用落水方式供水的热水器，楼面安装严禁反坡，即热水管路（上水管路）的坡度必须按照热水流向向下。

② 管道支撑：管道支撑间距小于 1.5m，金属管间距小于 2m，要有明显的放水坡度。

③ 水箱进、出口先安装铜接头再接铝塑管，以防铝塑管受力开裂。



图 7-10 固定真空管

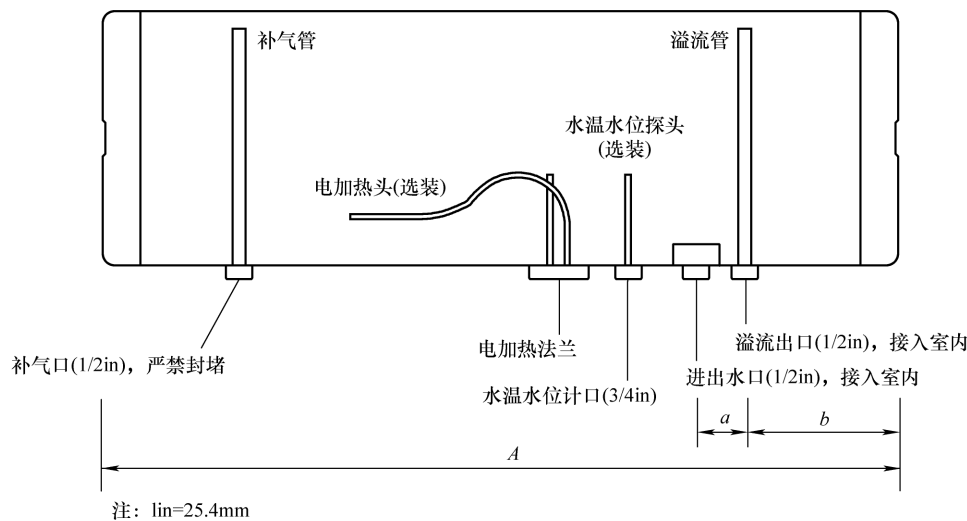


图 7-11 水箱接口示意图

(2) 室外保温安装

1) 概述：保温由电伴热带与保温棉、铝箔胶带以及附属材料构成。沿着管道向外依次为电伴热带、保温棉、固定保温棉的胶带，最外层为铝箔胶带。

2) 保温材质：

① 电伴热带务必采用国内正规厂家生产的产品。

② 保温棉材料一般采用厚度为 30mm 的聚乙烯。

③ 固定保温棉的胶带、铝箔胶带均需要保证质量。

3) 保温安装顺序:

① 将电伴热带紧贴管路, 每隔 0.5m 用电工胶带缠紧。保证电伴热带附着在整个室外管路上。电伴热带一端用电工胶带缠紧, 避免漏电, 另一端留出接头, 准备与电伴热带电源线对接。

② 将保温棉沿黏接缝撕开, 包裹在管路上, 之后用胶带固定紧。

③ 将铝箔胶带缠绕在保温棉上。

保温安装如图 7-12 所示。

4) 注意事项

① 电伴热带必须按照相关国家标准与电伴热带厂家说明进行安装。

② 楼面管道应全部保温, 不准有缺口 (包括回水管), 保温管横向、纵向要错口、合缝, 保温管内层、外层必须合缝, 铝箔纸应缠紧并搭接适度、美观、干净。

③ 铝箔胶带必须缠绕紧密, 并且保证外观平整、美观。

(3) 室外线路安装

1) 概述: 线路安装包括电伴热带电源线、太阳能热水器传感器线与电加热电源线。

2) 线路: 除热水器传感器线处, 其余均为护套线。电伴热带电源线采用 $\text{RVV}2 \times 0.75$ 护套线, 传感器线采用 $\text{RVV}3 \times 0.2$ 护套线, 电加热电源线采用 $\text{RVV}3 \times 1$ 护套线。

3) 安装顺序:

① 在管路铺设过程中, 线路应一同经过管井进入室内, 两端均留有一定长度以便于施工。

② 必须按照国家相应标准与说明书将电伴热带电源线、太阳能热水器传感器线与电加热电源线接好。

线路安装示意图如图 7-13 所示。

4) 注意事项:

① 室外线路需铺设 PVC 硬塑管作为穿线管。

② 严格按照国家标准进行施工。

③ 严格按照产品说明进行施工。

(4) 室外避雷安装

1) 热水器安装应选择在建筑避雷防护之内。

2) 若热水器高度超过建筑物避雷网保护范围, 应在水箱附近设引雷器和建筑物避雷网相连。

6. 室内安装

室内安装包括管路安装、保温安装、线路安装、控制器安装。

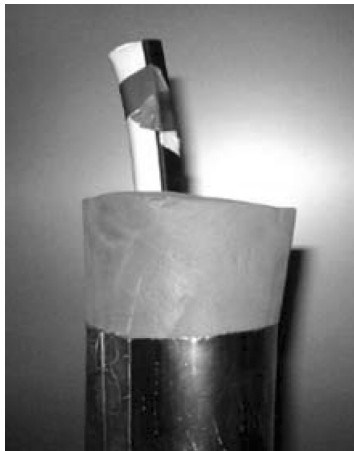


图 7-12 保温安装

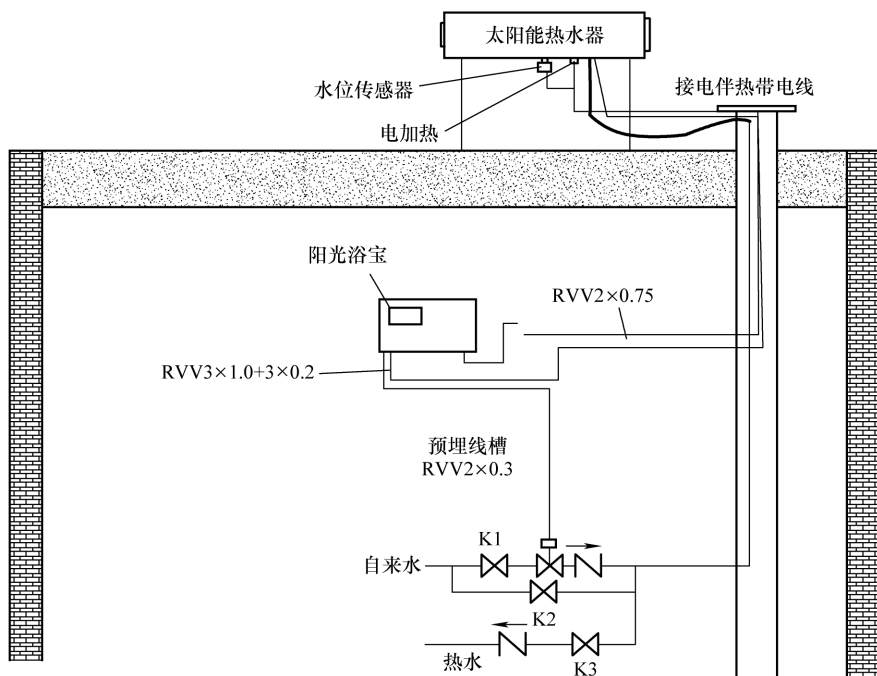


图 7-13 线路安装示意图

(1) 管路安装

1) 管道材质：家用太阳热水器的室内管道材质一般为铝塑管。

2) 安装顺序：

① 将预留好的管路接头按照安装图进行安装。

② 室内管路安装示意图如图 7-14 所示。

3) 注意事项：

① 螺纹连接管道安装后的管，螺纹根部应有 2~3 扣的外露螺纹，多余的应清理干净。给水立管始端和装有阀门等易损配件的地方要求安装可拆的连接件。

② 自来水进水端必须安装止回阀，防止停水时热水倒流进入自来水管，避免自来水管损坏或者烫伤其他业主。

③ 管道穿楼板时，应设置套管，套管应高出楼面 0.05m，管道穿楼板、屋面时，应采取严格的防水措施，且穿越前端应设固定架。管道穿墙进室内时可采用塑料管口或其他装饰材料修饰。

④ 管路的穿墙孔必须保证有倒坡，且做好密封，以防雨水、异味等进入。

(2) 保温安装

1) 一般情况下，对于室内管路较短的情况，可以不加装保温。若业主特别要求或者管路较长，需要安装保温。

2) 若加装保温，则除不加装电伴热带外，其余与室外保温做法相同。保温棉处铝箔胶带需要根据业主要求或者装修情况进行调整，可选用其他材料代替。

(3) 控制器安装

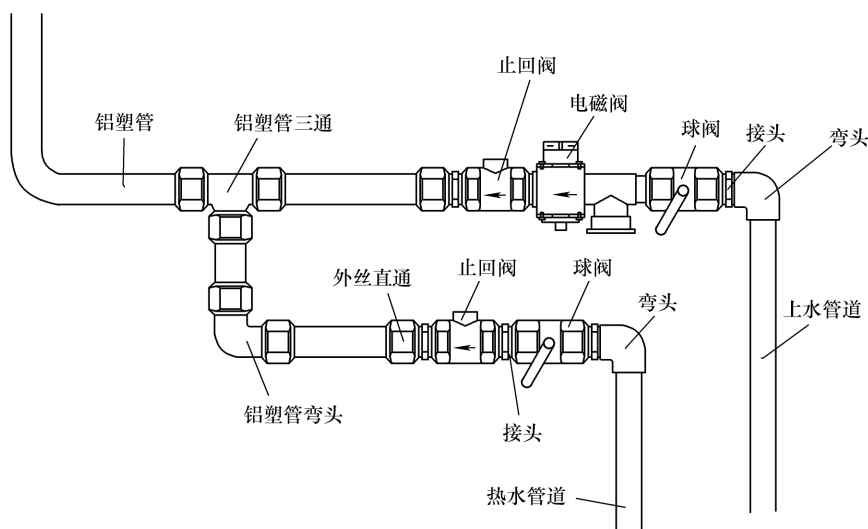


图 7-14 室内管路安装示意图

1) 安装步骤:

- ① 确定安装位置: 控制器安装位置高度为距地面 1.4 ~ 1.6m。
- ② 安装控制器: 根据控制器说明书的安装说明进行安装。

2) 注意事项:

① 使用 1.5kW 的电热器, 原有室内配线应为截面积不小于 1.5mm^2 的铜芯线, 或截面积不小于 4mm^2 的铝芯线。

② 需用带有保护接地的三极插座与主机连接。插座的规格不得小于 250V、16A。

③ 控制器避免安装在潮湿位置, 应建议安装在干燥、通风较好的位置。

(4) 线路安装

1) 概述: 室内线路安装主要包括控制器接线、电伴热带电源线接线、电磁阀接线。

2) 施工顺序:

① 接好电伴热带电源线, 若控制器提供电伴热带开启功能, 则可接入控制器; 若控制器不提供电伴热带开启功能, 则电伴热带需要专门接好一个插头, 开启时插入电源插座即可。

② 接好电磁阀线, 即从控制器引出电磁阀线, 另一端接到电磁阀上, 将电磁阀保护盖盖好。

③ 接控制器线: 将预留的传感器线与电加热线接到控制器上。

3) 注意事项:

① 在墙上打膨胀螺栓或钢钉时, 须避开墙体内埋设的电线, 杜绝短路隐患。

② 穿线应符合国标的要求, 可以借用室内通风孔和弃之不用的烟窗。

③ 铺设 PVC 硬塑管时, 不得在高温和易受机械损伤的场所铺设。

④ 硬塑管的连接必须牢固、密封。穿过楼板易受机械损伤的地方时应用钢管保护, 保护高度不低于 0.5m。

⑤ 使用线槽或穿线管时要求横平竖直、美观大方。导线应平直, 不应有松弛、扭绞和曲折现象。

⑥ 管卡与终端转弯中点的距离为 0.15 ~ 0.5m, 中间管卡的最大距离为 1m。导线在管

内不得有接头和扭结。

⑦ 塑料护套线明铺时，导线应平直，不应有松弛、扭绞和弯折现象。水位水温的信号线一般不宜与连接电热器的护套线同穿一根线管。

7. 热水器的调试与检验

1) 打开主机的电源开关，使主机能正确地显示出水温和水位。

2) 检查电磁阀上水停水功能：水位低于高定值时，按“上水”按钮时，屏幕出现“上水”字样，电磁阀应打开，并开始上水。再按一下“上水”按钮时，应能停止上水。上水至满水或至设定水量时，应能自动可靠关闭。

3) 启动电加热，观察是否有效。

4) 启动控制器的其他功能，观察是否有效。

5) 开启电伴热带功能，观察能否正常工作。

6) 上水后，检查一遍室内所有管道，不允许有跑水、冒水、滴水现象。清理掉多余的麻皮和生料等。仔细调试好仪表。（上水时间必须为清晨或者日落后，否则会导致真空管炸裂。）

※知识链接※ 如需拆卸此热水器可按相反顺序进行。

※Q8 空气能热水器的安装方法与具体步骤是怎样的？

1. 开箱检查（见图 7-15）

1) 检查设备外观是否完整，有无破损。

2) 根据设备清单检查随机附件是否齐全。



图 7-15 开箱检查

2. 主机安装

1) 水平安装支架（见图 7-16）。

2) 将支架用膨胀螺栓固定 (见图 7-17)。



图 7-16 水平安装支架

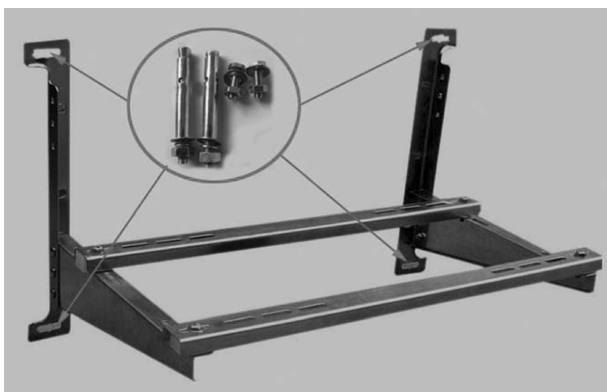


图 7-17 固定支架

3) 将主机放置到安装支架上 (图 7-18)。

4) 用螺栓将主机固定并用扳手紧固 (见图 7-19)。

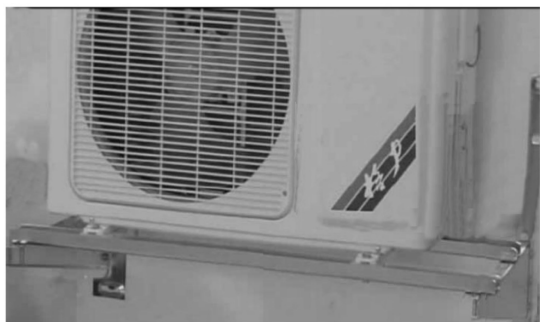


图 7-18 将主机放置到安装支架上



图 7-19 紧固主机

3. 水箱的安装

1) 安装水箱排污管 (见图 7-20)。

2) 水箱脚垫的安装 (见图 7-21)。

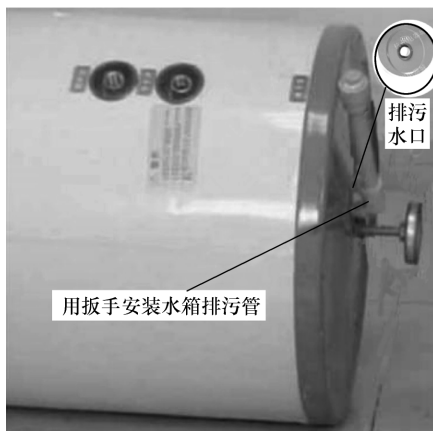


图 7-20 安装水箱排污管



图 7-21 安装水箱脚垫

3) 水箱底部安装完毕 (见图 7-22)。

4) 安装水箱固定支架 (见图 7-23)。

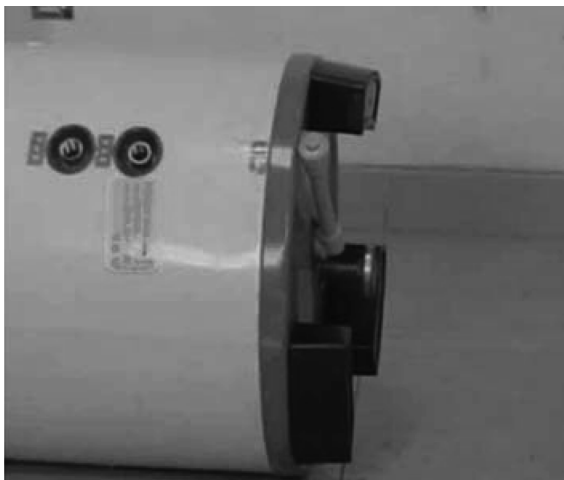


图 7-22 水箱底部安装完毕



图 7-23 安装水箱固定支架

5) 将水箱固定支架固定到墙面 (见图 7-24)。



图 7-24 将水箱固定支架固定到墙面

4. 主机进、出水管的安装

1) 给水管接口缠生料带 (见图 7-25)。

2) 将水管接口与机组口连接 (见图 7-26)。

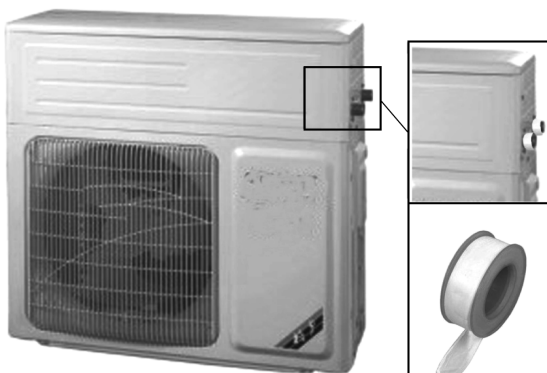


图 7-25 缠生料带



图 7-26 将水管接口与机组口连接

3) 用扳手将接口拧紧 (见图 7-27)。

5. 水箱水管连接

1) 安装水箱接头 (见图 7-28)。



图 7-27 拧紧接口

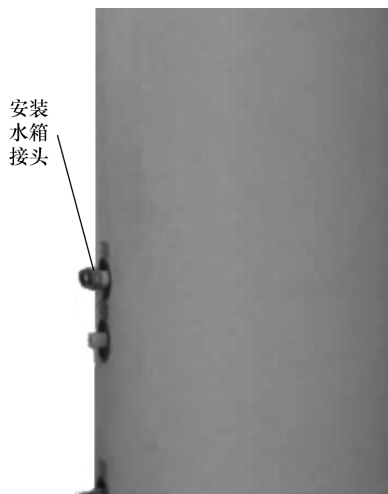


图 7-28 安装水箱接头

2) 将水管接头与水箱接头连接 (见图 7-29)。

3) 用扳手将接头紧固 (见图 7-30)。

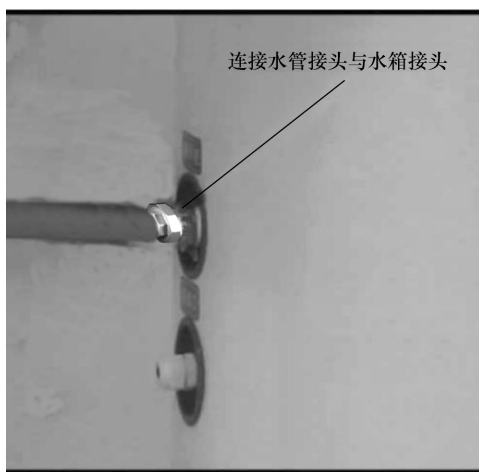


图 7-29 连接水箱接头

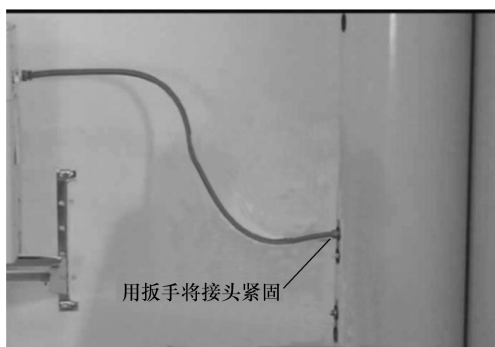


图 7-30 紧固接头

4) 给连接水管套上保温棉 (见图 7-31)。

5) 机组与水箱连接水管安装完毕 (见图 7-32)。

6. 水箱补水管的安装

1) 水管连接附件有安全阀、过滤器、铜接头、过渡接管、补水管, 如图 7-33 所示。

2) 将铜接头与安全阀连接紧固 (见图 7-34)。

3) 将安全阀与过渡接管连接紧固 (见图 7-35)。

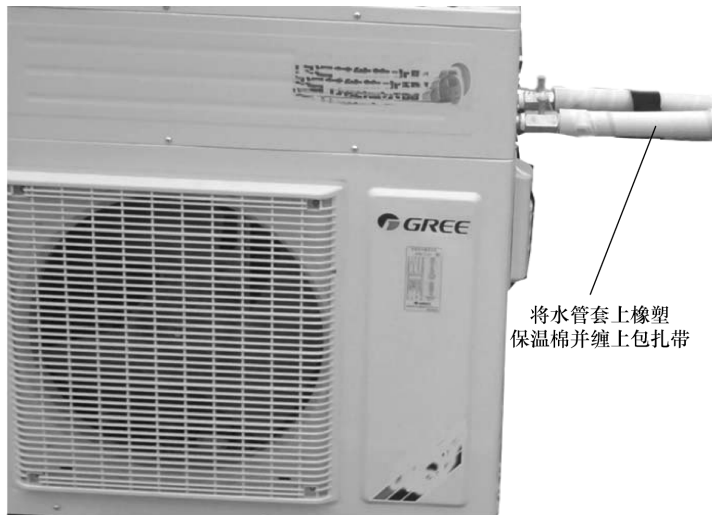


图 7-31 给连接水管套上保温棉

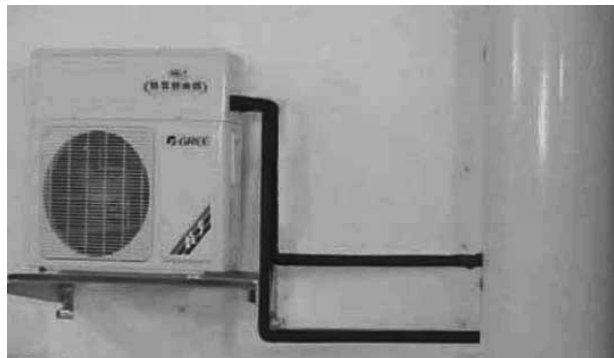


图 7-32 机组与水箱连接水管安装完毕

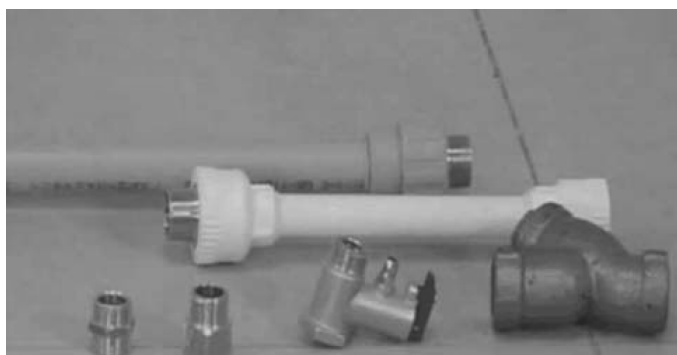


图 7-33 水管连接附件

4) 将安全阀接头与水箱接头连接 (见图 7-36)。



图 7-34 紧固铜接头与安全阀

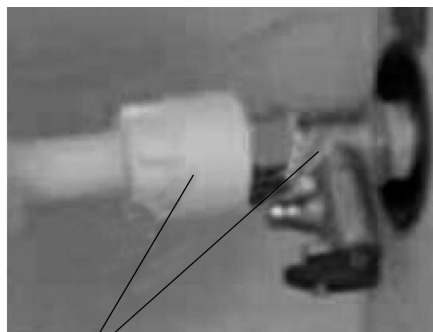


图 7-35 紧固安全阀与过渡接管

5) 用扳手将接口紧固 (见图 7-37)。

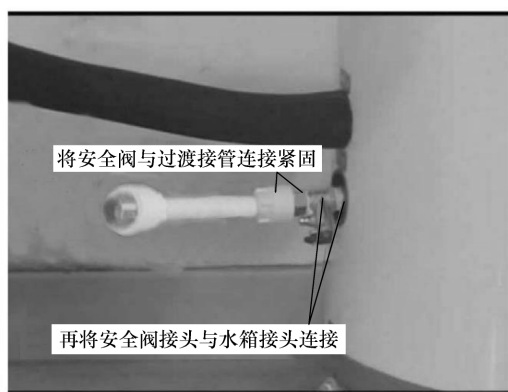


图 7-36 连接安全阀接头与水箱接头



图 7-37 紧固接口

6) 将过滤器与过滤接管连接紧固 (见图 7-38)。

7) 将补水管与过滤器连接紧固 (见图 7-39)。

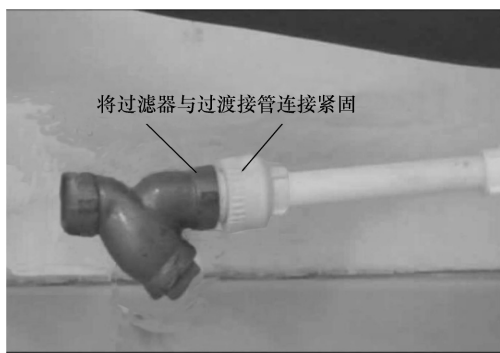


图 7-38 紧固过滤器与过滤接管



图 7-39 紧固补水管与过滤器

7. 水箱出水管的安装

1) 安装水箱出水管过渡接头（见图 7-40）。

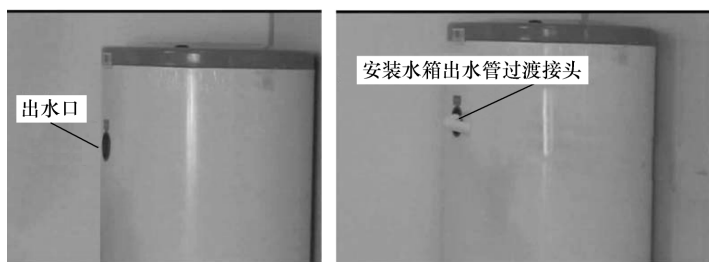


图 7-40 安装水箱出水管过渡接头

2) 连接水箱过渡接头与出水管（见图 7-41）。

8. 安装水箱感温包

1) 将感温探头放入水箱感温孔内（见图 7-42）。



图 7-41 连接水箱过渡接头与出水管



图 7-42 将感温探头放入水箱感温孔内

2) 将感温探头固定在水箱内（见图 7-43）。

3) 用线扎将感温包线固定（见图 7-44）。

9. 电源及感温包线的安装

1) 将电器盒盖拆下（见图 7-45）。

2) 按接线要求将电源及感温包线接入电器盒并紧固（见图 7-46）。



图 7-43 将感温探头固定在水箱内

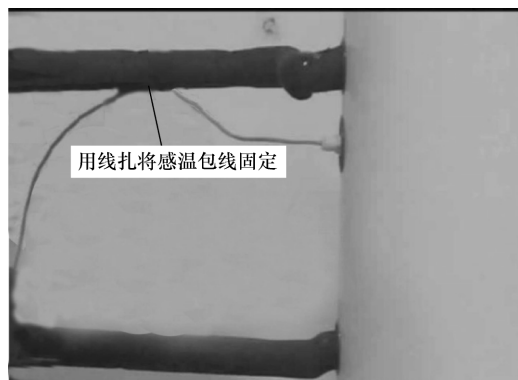


图 7-44 固定感温包



图 7-45 拆下电器盒盖



图 7-46 按接线要求将电源及感温包线接入电器盒并紧固

3) 重新安装并紧固电器盒盖 (见图 7-47)。

注意: 不可将多余的电源及感温包线扎成一束塞入电器盒。

10. 手操器的安装

1) 用螺钉将手操器底壳固定于墙面 (见图 7-48)。

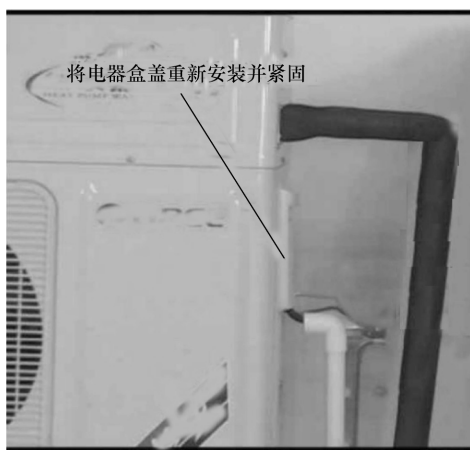


图 7-47 重新紧固电器盒

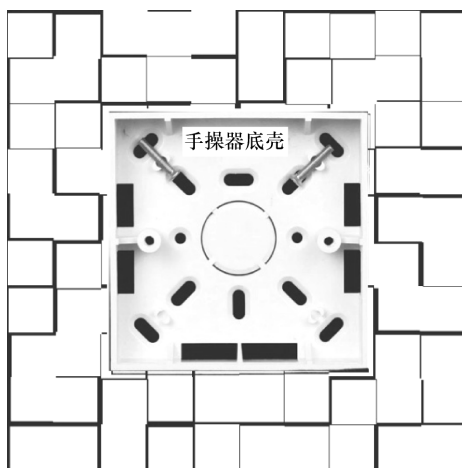
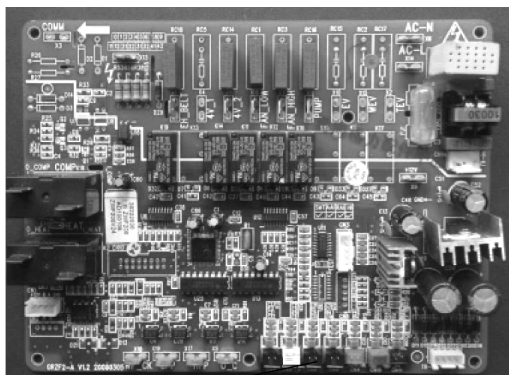


图 7-48 固定手操器

2) 将通信线插头与手操器插头连接 (见图 7-49)。

3) 将手操器固定于底壳 (见图 7-50)。



将通信线插头与手操器插头连接

图 7-49 连接通信线插头与手操器插头

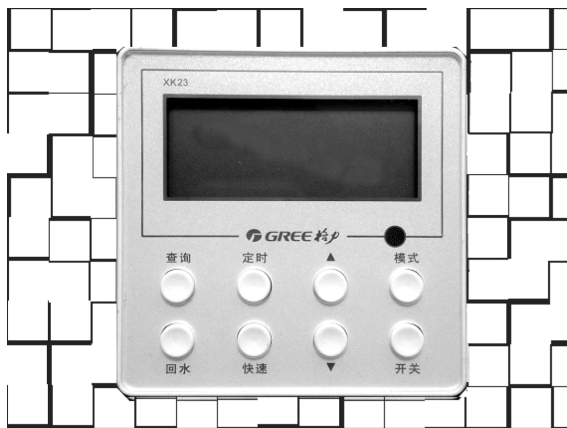


图 7-50 将手操器固定于底壳

4) 整体工程安装完毕 (见图 7-51)。



图 7-51 安装完毕

11. 调试

1) 确认水路各管口已接好, 关闭排气阀、用户侧用水阀并确认排污口已密封。

2) 打开补水球阀放水, 打开用户侧用水阀。

3) 有自来水正常流出时, 关闭用户侧用水阀, 打开排气阀。

4) 排气阀有水流出现时, 给主机上电, 同时按下手操器上“模式”+“▼”组合键, 启动水泵运行 2min 后, 再次同时按下手操器上“模式”+“▼”组合键, 关闭水泵, 关闭排气阀, 排空气完成。打开用户侧用水阀放水 1~2min 后关闭用户阀, 进行整机运行调试。

12. 调试中补加或排放制冷剂

(1) 盘管式机组

盘管式热泵热水器补加制冷剂的方法是在手动强制化霜模式下直接补加。

1) 把制冷剂表中间软管接到制冷剂瓶, 低压表蓝色软管一端接到机组唯一的三通阀

上,卡住,打开制冷剂瓶阀门,打开制冷剂表低压表旁的阀门排空 5s,再把三通阀上的制冷剂表软管接口拧紧,确认主机的高、低压铜管的三通阀、截止阀阀芯完全打开。

2) 接通电源,按下手操器“模式”+“开/关”组合键,转入化霜模式。

3) 等待 3min,主机起动后,看到压力表的低压表指针会缓慢上升,可以拧开低压表旁的阀门进行补充(低压压力表显示 0.4~0.45MPa 即已足够)。

(2) 循环式机组

循环式热泵热水器补加制冷剂的方法是在运行热水模式下直接补加。

1) 把制冷剂表中间软管接到制冷剂瓶,打开机组侧板,低压表蓝色软管一端接到机组吸气管的注射制冷剂嘴上,卡住,打开制冷剂瓶阀门,打开制冷剂表低压表旁的阀门排空 5s,再把注射制冷剂嘴上的制冷剂表软管接口拧紧。

2) 看到压力表的低压表指针会缓慢上升,可以拧开低压表旁的阀门进行补充(低压压力表显示 0.4~0.45MPa 即已经足够)。

※知识链接※ 如需拆卸此热水器,可按相反顺序进行。

※Q9 燃气热水器的安装方法与具体步骤是怎样的?

1. 挂装热水器

挂装热水器时应保持垂直,不得倾斜,如图 7-52 所示,先在墙体上打好安装孔,上方的安装孔打入膨胀螺钉固定,下方的安装孔塞入塑料塞。挂上热水器,上方放入垫圈和螺母,并拧紧螺母,下方拧入自攻螺钉。

2. 安装排烟管

1) 排烟管长度可按需要确定,直管总长不得超过 5m,转弯不得超过 3 个,转弯角度不小于 90°,以减少排烟阻力(见图 7-53)。

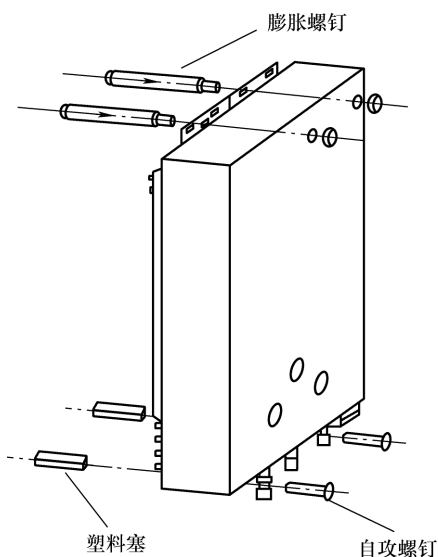


图 7-52 挂装热水器

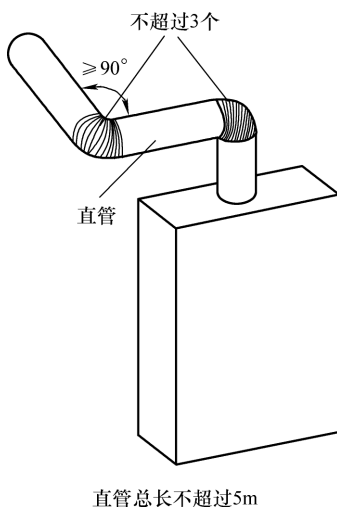


图 7-53 安装排烟管

2) 排烟管与热水器排烟口处需用螺钉紧固, 不得让废气排到室内。

3) 排烟道应有向外向下 3° 的斜度 (见图 7-54), 以利于冷凝水流出。

4) 烟道通过可燃材料构成的墙壁时, 必须用厚度大于 20mm 的绝热阻燃材料覆盖。

5) 烟道尽量不要隐藏在顶棚内, 不得已的情况下, 需要用绝热材料包裹, 覆盖厚度在 20mm 以上。烟道离顶棚及家具等可燃物品的距离应大于 150mm。

6) 烟道与其穿过的墙壁上的圆孔之间的间隙, 不得用水泥类东西填充, 以方便维修。

7) 带机械式防冻装置的热水器, 安装时可根据实际情况, 选择图 7-55、7-56 中任意一种方式进行。

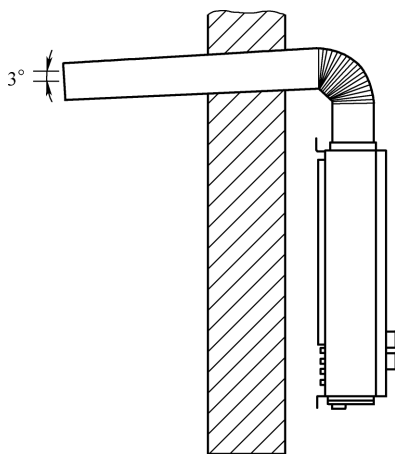


图 7-54 安装排烟管

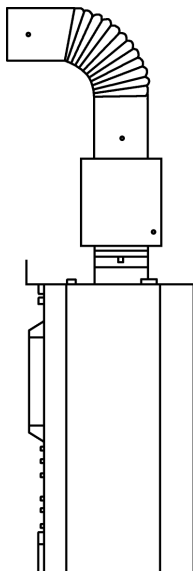


图 7-55 安装排烟管 (方式一)

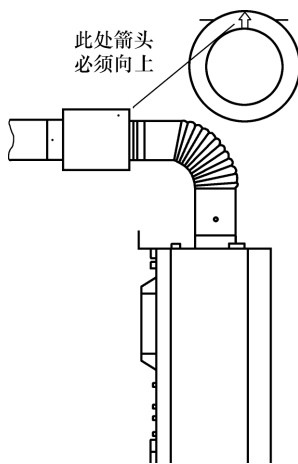


图 7-56 安装排烟管 (方式二)

3. 排烟管的安装

1) 在热水器附近合适的位置开一个直径稍大于排烟管直径的通孔, 以能比较宽松地放入水平排烟管为宜, 将排烟管伸出房屋外, 室外一端稍向下倾斜。

2) 排气口应设在较高的位置, 最低不得低于热水器顶部高度。

3) 进气口应设在较低的位置, 从室外进入的空气不能直接吹进燃烧室。

4. 燃气管与进、水管的安装

1) 必须选择专用的橡胶管或合格的钢性管以及燃气调压阀。

2) 按照合适的接头规格选择管的尺寸。

3) 当使用液化石油气的时候, 橡胶管的长度不能超过 2m。

4) 热水器燃气入口与软管接头之间必须装上橡胶密封圈, 橡胶管必须连接到软管接头

的红线位置，并用卡箍固定好橡胶管。

5) 使用管道煤气时，应用钢性管进行连接，并安装燃气阀门，其阀门通路有效面积应大于 45mm^2 。

6) 冷凝机用随机配送的出水管连接冷凝水排水口，另一端引到下水道，以便排出冷凝水。

5. 外接一氧化碳探测器安装方法

1) 将 USB 接口护套拔下（见图 7-57）。

2) 将一氧化碳探测器接口插入 USB 接口（见图 7-58）。

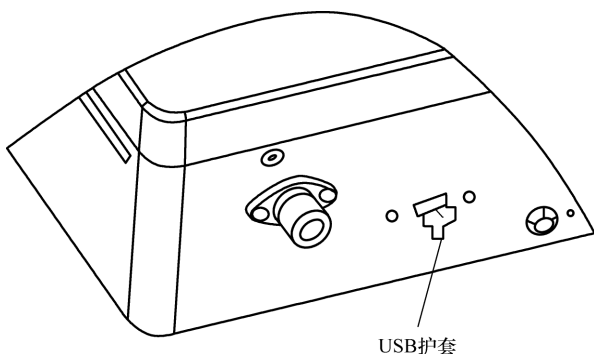


图 7-57 拔下 USB 接口

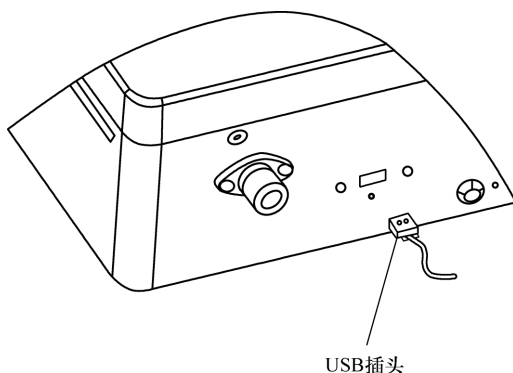


图 7-58 将一氧化碳探测器插口插入 USB 接口

6. 装饰围边安装方法

1) 安装燃气热水器前，用螺钉旋具拧下热水器底部的 4 颗螺钉，如图 7-59 所示。

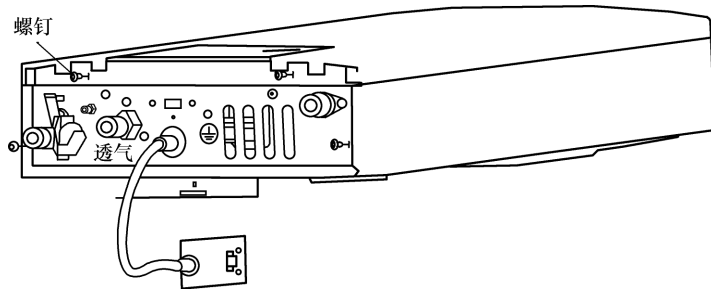


图 7-59 拧下热水器底部的螺钉

2) 燃气热水器安装完毕后，确认接头无漏水、漏气现象，并能正常工作。

3) 用取下的 4 颗螺钉将附件里的装饰围边固定于热水器底部，如图 7-60 所示。

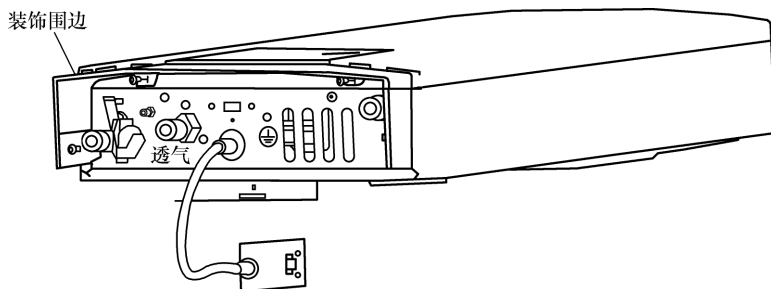


图 7-60 固定装饰围边

7. 安装完毕

整机安装示意图如图 7-61 所示。

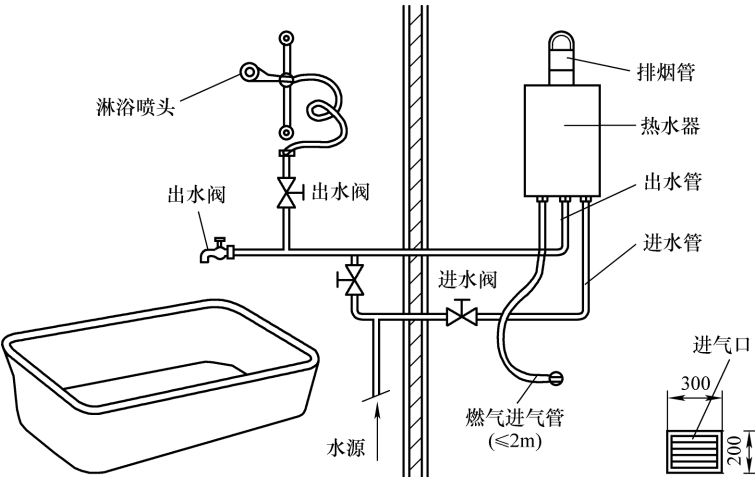


图 7-61 燃气热水器安装示意图

※知识链接※ 如需拆卸此热水器，可按相反顺序进行。

※Q10 电热水器的安装方法与具体步骤是怎样的？

1. 安装准备

- 1) 安装人员应备齐安装热水器的工具和必要的计量合格的检验仪器。
- 2) 检查热水器是否完好，随机文件和附件是否齐全。
- 3) 检查安装场所的电源电压、插座位置、水压、排水、接地情况、空间位置、安装面的承受能力等情况是否符合热水器的安装要求，如图 7-62、图 7-63 所示。

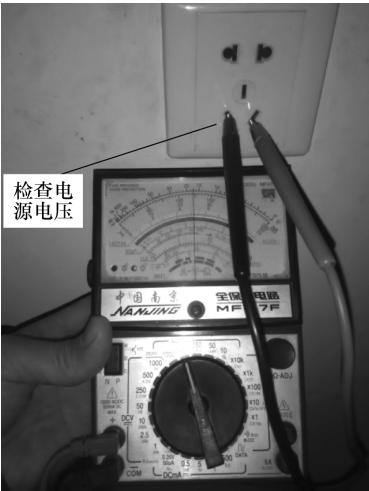


图 7-62 检查电源电压



图 7-63 检查水压

2. 打孔

1) 根据确定的安装位置,用钻头钻孔,孔深至少 100mm,打孔时用力要均匀,保持与墙面垂直,如图 7-64 所示。

2) 两孔应在同一水平线上。

3. 固定挂钩

1) 用内六角扳手和膨胀螺钉将挂钩固定在墙体上,如图7-65所示。

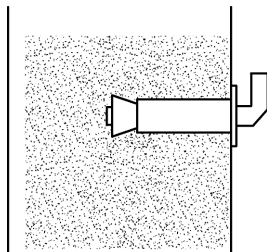


图 7-64 打孔

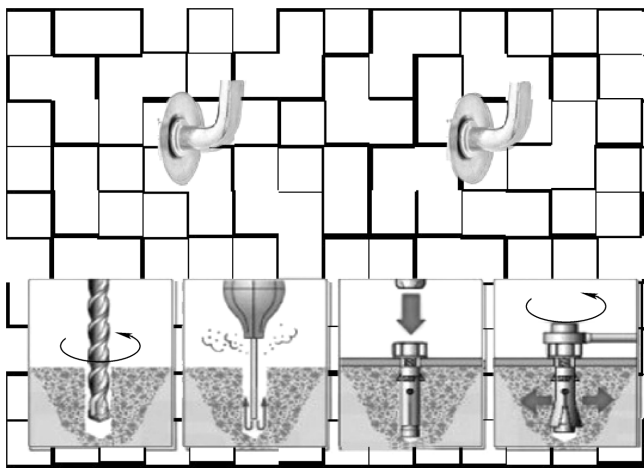


图 7-65 固定挂钩

2) 必须将尼龙膨胀管穿过挂钩上的圆孔,再插入打好的孔中。

3) 必须使用专用的内六角扳手将螺钉旋入尼龙膨胀管内,不得使用其他工具,当螺钉沉头贴住挂钩不能自由摆动时,不要继续拧动螺钉,以防损坏尼龙膨胀管。

4. 挂机

1) 将热水器背部两安装支架上部的方孔插入挂板的挂钩内,向下移动热水器,保证方孔压在挂钩根部,确保热水器可靠固定,如图 7-66 所示。

2) 热水器挂到墙上后壁挂要完全贴紧墙体,不得倾斜或留有空隙。

3) 挂完机后让客户确认安装效果,并用力向下拉热水器,确认其安装效果。

5. 连接水管

1) 在热水器进水口处连接一个泄压安全阀,箭头指向流水方向。

2) 热水管应从出水口连接,如图 7-67 所示。

3) 装配时,安全阀不要旋得太紧,以防损坏。如果进水管的水压与安全阀泄压值相近时,请在远离热水器的进水管道上安装一个减压阀。

6. 注水试机

1) 安装好所有管路后,打开冷水进水阀门和热水出水阀门,开始为热水器注水,待热水龙头有均匀的水流出,表示水已加满,如图 7-68 所示。



图 7-66 挂机



图 7-67 连接水管



图 7-68 注水试机

2) 关闭出水阀门, 检查所有连接处是否有漏水, 如有漏水应修好后重新注水检查。

※知识链接※ 如需拆卸此热水器可按相反顺序进行。

※Q11 如何拆卸电热水器?

1) 准备工作: 首先关掉电源、放水; 关闭进水管的三角阀, 打开进水管的放水阀放水, 并且打开热水器。

2) 将电热水器内胆侧面的盖子卸掉, 可看到如图 7-69 所示的小洞。

3) 将温控器取出, 如图 7-70 所示。



图 7-69 卸掉电热水器内胆侧面的盖子



图 7-70 取出温控器

4) 将加热器垫圈拆下, 如图 7-71 所示。

5) 将加热器拆下, 如图 7-72 所示。



图 7-71 加热器垫圈



图 7-72 加热器

※Q12 热水器更换镁棒的步骤是怎样的?

1. 准备工作

首先确保热水器已经断电, 然后放空热水器里的水, 可以将泄压阀的蓝色把手扳起, 再拆下热水管。(如果热水器的温度还很高, 放水时注意防止被热水烫伤, 最好是提前一天不开热水器, 让温度降下来。)

2. 取侧盖

把盖子的 4 个螺钉松开, 取下侧盖, 如图 7-73 所示。

3. 拆温控器

取下侧盖后如图 7-74 所示红色是温控器, 将电线拆除后, 小心拔出。



图 7-73 拧开螺钉取下侧盖



图 7-74 拆温控器

4. 取下温控器中间的螺钉和垫片

取下温控器后, 用套筒取下中间的螺钉和垫片 (见图 7-75)。



图 7-75 取下温控器中间的螺钉和垫片

5. 取密封圈

取下螺钉后，如图 7-76 所示，黑色密封圈与加热棒和机器都紧紧黏在一起，需用螺钉旋具敲才能将其拆下来。



图 7-76 取密封圈

6. 取加热棒

加热棒松动后，小心取出加热棒，一般需要多换几个合适角度才能取出来，如图 7-77 所示。

7. 冲洗热水器

热水器内的水垢可以从加热孔中直接捞出，也可将自来水接到热水管上，用水冲洗，脏水会从冷水管流出，待水清澈时，表明热水器基本干净。

8. 装新镁棒

将旧镁棒拆除，装上新镁棒，如图 7-78 所示。

将加热棒装上新密封圈后，按相反顺序依次装好，认真查看水管接头是否漏水。待热水器充满水后，无漏水可以通电加热。



图 7-77 取加热棒



图 7-78 装新镁棒

问诊 8 热水器故障维修专题

※Q1 热水器正常工作的外部因素有哪些？

影响热水器正常工作的外部因素有空气、燃气、电压、水压，这些因素必须正常，且持续供给。例如，空气不足、排气不畅会导致自熄、黑烟等；燃气压力过低或过高，会导致打火不燃、温度异常、自熄、爆响等；电池、电压不稳会造成不开机、自熄等不稳定工作状态；水压低、流速慢时，将导致不开机、自熄、水温过高。

1. 空气

空气中的氧气对燃气的燃烧起重要作用，因此需保证热水器的空气流通。例如，夏天长期不用热水器，烟管内易积有杂物，从而导致烟管堵塞而熄火；热水器的换热器积炭堵塞严重时，也会导致熄火；当平衡式热水器的烟管弯折过多或过长时，易导致供氧不足或排气烟道受阻而熄火。

2. 燃气

当减压阀质量差时，则排气压力高，若电磁阀的吸合力小于这个压力时，电磁阀就打不开，则会出现打火不燃的现象。此时，只要排放掉减压阀到热水器这段橡胶气管中的气体，试机有火花后再输入燃气就可正常。这种情况一般出现在换新煤气瓶后。另外，若燃气质量差且到气温又低时，汽化速度慢，就会造成大火时回火爆燃、燃气供应不足而自熄火。若燃气热水器使用天然气，则会出现不燃、火力小、自熄等现象。

3. 电压

电压低是较常见的一种现象，如电池容量下降、电池座生锈接触不良、交流电插件不良、热水器内部电路插件接触不良等都会导致不能正常吸合电磁阀或维持电磁阀的吸合状态，从而出现开不了机、不打火、点不燃、自熄等故障现象。

4. 水压

常见的水压故障有水压低、水流慢，其原因如下：供水水压低，进、出水管管径过细，水管折扁、脏堵，冷热水混合阀调节不当等。检修时首先卸下出水管试机观察出水压力，进水压力可卸下进水管观察。如果是微动开关检测水流，可观察水流能不能推动微动开关动作。热水器检测水压实际是检测水流，如果供水水压不是很高，调水温时又将进水量调得很小，那就很容易造成开不了机，或有时能开机有时不能开机、中途熄火等不稳定现象。即使水压很高，如果流过流水器的水很少或水流很慢，仍会导致水流检测失败。

※Q2 热水器各元器件损坏的故障现象及检修方法有哪些？

1. 温控器的检修

故障现象 1：温控器常跳。

检修方法：

1) 检测触点是否熔接在一起。

- 2) 温控器在设定温度是否不能断开。
- 3) 过热保护器装配位置偏差是否过大。
- 4) 温控器内部机械装置是否损坏。
- 5) 探头是否脱出盲管或探头未插入盲管底部。
- 6) 毛细管是否折叠或折断。

故障现象 2：水始终不热。

检修方法：

- 1) 检测温控器触点是否熔断。
- 2) 机械机构是否坏，触点是否不能复位吸合。

故障现象 3：不能调温。

检修方法：检测旋杆螺纹是否滑丝。

2. 过热保护器检修

故障现象 1：频繁跳。

检修方法：

- 1) 检测感温金属片性能是否不良。
- 2) 检查安装位置偏差是否过大。

故障现象 2：即使出水温度很高也不跳。

检修方法：

- 1) 检查触点是否烧结。
- 2) 检测感温金属片性能是否不良。
- 3) 检测过热保护器是否受压变形。
- 4) 检查过热保护器外壳是否没有直接接触到内胆或是否有物体阻隔。
- 5) 检查过热保护器是否压紧或松动。

故障现象 3：复位后仍不能接通加热。

检修方法：

- 1) 检查触点是否烧断。
- 2) 检测弹片是否损坏。
- 3) 检查机械机构是否失灵。

故障现象 4：漏电。

检修方法：

- 1) 检查过热保护器是否受压变形。
- 2) 检查触点是否接触外壳。

3. 电热管检修

故障现象 1：不能加热。

检修方法：

- 1) 检查插片是否松脱。
- 2) 或电热管发热丝是否烧断。

故障现象 2：漏电

检修方法：

- 1) 检查绝缘是否破坏。
- 2) 检查不锈钢电热管内壁是否腐蚀渗水。

4. 漏电开关检修

故障现象 1：频繁跳动。

检修方法：

- 1) 检测内部元器件是否损坏或性能不稳。
- 2) 检查连线绝缘是否破坏短路。
- 3) 检查机械装置是否不牢靠或损坏。

故障现象 2：按试验按钮不跳。

检修方法：

- 1) 检测元器件是否损坏。
- 2) 检查机械装置是否卡死。

故障现象 3：不能复位。

检修方法：

- 1) 检查机械装置是否卡死。
- 2) 检查热断路器是否动作跳开。

故障现象 4：不能加热。

检修方法：

- 1) 检查线是否烧断。
- 2) 检查机械触点是否烧断。
- 3) 检测元器件是否有损坏。

5. 接插线检修

故障现象 1：漏电。

检修方法：

- 1) 检查绝缘层是否损坏，接触金属器座。
- 2) 端子是否松脱悬置于金属器壁上。
- 3) 检查连接过热保护器的接插线是否松脱、烧断。

故障现象 2：不能加热。

检修方法：

- 1) 检查接插线是否松脱。
- 2) 检查接插线是否烧断。

故障现象 3：发热严重，起火。

检修方法：

- 1) 端子是否接触不良。
- 2) 端子接触是否松动、压不紧，容易拔出。

6. 指示灯检修

故障现象：不亮。

检修方法：

- 1) 检查灯丝是否烧坏、烧断、发黑。

- 2) 检查玻璃泡是否破裂。
- 3) 检查连接线是否松脱或断。
- 4) 检查串联电阻器是否烧断或开路。

7. 不出水、出水量小、只出热水或冷水故障检修

检修方法：

- 1) 检查是否有自来水供应。
- 2) 检查进、出水管是否堵塞。
- 3) 检查内部不锈钢出水管是否太长顶住内胆壁。
- 4) 检查安全阀是否损坏。
- 5) 检查混水阀是否损坏。

※Q3 如何判断燃气热水器主要部件的故障？

1. 起动电容器

1) 首先将指针式万用表置于 $R \times 1k$ 挡，再将两表笔接电容器两脚，观察指针是否由无穷大摆到一定阻值后又摆回无穷大。

- 2) 若指针由无穷大摆到一定阻值后又摆回无穷大，则该电容器正常。
- 3) 若指针摆向一定阻值，不摆回无穷大处，则说明该电容漏电。
- 4) 若指针摆在电阻刻度的零位，说明电容击穿。
- 5) 若指针不摆动则该电容无充放电能力，已失效。

2. 水流量传感器

1) 首先接通 220V 电源电压，再打开水阀，当有水流量大于 $3.5L/min$ 流过流量传感器时，用万用表测（红、黑线）的工作电压是否正常。

2) 若工作电压为 5V，测得输出电压为 $2.5 \sim 3V$ ，则水流传感器正常；否则水流量传感器损坏或磁轮不转。

3. 燃气比例阀

- 1) 工作时，首先用万用表直流挡检测电磁阀的两端电压是否正常（12V 左右）。
- 2) 再检测比例阀线圈两端电压是否正常（10 ~ 36V）。
- 3) 检测电磁阀的两端电阻是否正常（ 130Ω ）。
- 4) 检测比例阀两端电阻是否正常（ 80Ω ）。

4. 电源盒

1) 首先用万用表交流电压 700V 挡测电源插头与电源盒相连的连接器电压是否正常（220V 左右）。

2) 再用万用表直流电压 10V 挡检测电源盒与脉冲点火器的连线是否有正常 5V 电压输出。

3) 检测风机与电源盒的连线两端是否有正常 220V 电压输出。

5. 脉冲点火器

- 1) 首先测量 5V 供电是否正常。
- 2) 检测水流传感器是否有脉冲输出，电动机是否转动。

6. 风压开关

- 1) 首先将万用表置于电阻挡, 检测开机前风压开关两端电阻是否正常(为无穷大)。
- 2) 再检测温控器两端电阻是否为正常 0Ω 。

7. 电动机

将万用表拨至电阻挡, 测连接电动机电源的两条线之间电阻是否正常(500Ω 左右)。

※Q4 如何检修燃气热水器熄火故障?

燃气热水器中设置的火种有两个主要作用: 一是用它点燃主燃烧器; 二是利用其对热电偶进行不间断加热。热电偶安装在火种旁, 是一种可将热能转变为电能的元件, 电磁阀由受热产生的电流控制, 开启火种的供气通道, 从而达到维持供气、持续点燃火种的目的。具体检修方法如下:

- 1) 首先检测热电偶的性能是否变差, 是否出现裂缝或电极引线松动。当热电偶性能变差时即使其烧得发红, 打火时手松开也会不见火种, 听不到电磁阀动作的声音。
- 2) 再检测火种喷嘴是否堵塞。若手松开后不见火种, 但能听到电磁阀释放的声音, 则是喷嘴堵塞, 拆下火种的供气管, 将脏物弄出。
- 3) 检查热电偶时, 可先人为对其加热, 受热后能产生电流, 再配上电磁阀, 若加热后按下阀杆时吸合良好, 则表明热电偶完好。

※Q5 如何检修燃气热水器漏水故障?

燃气热水器漏水一般由以下几个原因造成:

- 1) 水阀盘不良: 水阀盘漏水较常见, 原因多为胶圈装配不当或磨损所致, 更换时按要求装配。
- 2) 水阀螺母紧固不良: 检查水阀螺母是否有裂纹, 胶圈是否破损, 若破损应更换并旋紧。
- 3) 水阀体密封不良: 检查进水接头是否紧固, 胶圈是否损坏、阀体是否有砂眼等漏点, 水阀盘是否损坏及鼓膜装配是否正确, 若有问题应予以更换。
- 4) 热交换器不良: 若热交换器开裂损坏漏水, 只能更换。
- 5) 热交换器受堵: 若有异物进入, 可用高压水冲击; 若为水垢堵, 可用除垢剂清洗。

※Q6 如何检修燃气热水器打火正常但不着火的故障?

- 1) 首先检测燃气罐是否有充足的液化气。
- 2) 检查减压阀入气口的金属滤网是否堵塞。
- 3) 检查电磁阀是否有脉冲点火器提供的3V电压。
- 4) 检查脉冲点火器是否损坏。
- 5) 检查电磁阀阀芯是否动作灵活。
- 6) 检查水气联动阀是否不良。
- 7) 检查减压阀是否损坏。

※Q7 如何检测太阳能热水器电磁阀?

太阳能热水器在安装和使用过程中, 经常发生电磁阀的故障, 其故障现象通常表现为不

上水或上水不受控。

实修时可先按动“上水”按钮，检查电磁阀是否有反应，或者直接关断电源，听水流大小或看水表是否在转动，确定判断电磁阀的状态，若状态不正常则可按照以下方法进行检测：

1) 首先，脱开控制仪与电磁阀相连的接线端子中一个端子上的导线，启动控制仪的进水功能，用万用表直流 50V 挡测量控制仪上电磁阀电压输出端子的电压是否正常（9 ~ 15V）。

2) 若电磁阀电压输出端子的电压正常，则检查控制仪。

3) 若控制仪正常，则故障可能在导线和电磁阀上。

4) 脱开电磁阀接线端子中的任一条导线，用万用表测量电磁阀接线端子之间的电阻是否正常（40Ω）。

5) 若测得阻值正常，则脱开导线的所有连接端，用万用表测量线间的阻值以及同一条线是否通畅。

6) 若导线某处接触不良或漏电，则检查各导线接头是否接触良好。

7) 若万用表不能测出连接导线的好坏，则更换电磁阀。

※Q8 如何检修空气能热水器？

在检修空气能热水器时，要灵活运用“望、闻、问、切”的方法：

1. “望”

用眼睛观察或用仪表测量热泵各部分的情况。

1) 用万用表检查电源电压的高低、电动机绕组电阻值是否正常。

2) 用绝缘电阻表测量热泵的绝缘电阻是否在 2MΩ 以上，若各项指标均正常，则可以通电试运行。

3) 用电流表测量启动电流和运行电流是否正常。

4) 打开箱门检查毛细管、干燥过滤器是否有凝露，压缩机吸气管是否结霜，由此可判断制冷管路是否阻塞、制冷剂是否过量、毛细管是否有故障。

5) 检查制冷系统管道表面有无油污的迹象，如有油污，说明有泄漏。

2. “闻”

用耳朵听各种机械运行声音是否正常。

1) 听电动机工作时运行声音是否正常。

2) 听压缩机工作时是否有噪声。

3) 听蒸发器内是否有气流声。

4) 听电磁阀、水泵等是否有异常响声等。

3. “问”

仔细询问热泵的运输、使用环境及使用过程。

4. “切”

用手触摸热泵各部分的温度。

1) 触摸压缩机温度是否正常。

2) 扩管进、出口处温差是否正常。

※Q9 如何检修电热水器的常见故障?

1. 漏电保护电源线跳闸且无法复位

- 1) 检查过热保护器是否跳。
- 2) 检查漏电开关能否复位, 热水器能否正常工作。
- 3) 用万用表测量过热保护器和温控器的通断是否正常, 若正常, 则可判断可能是过热保护器或温控器的感温设置改变, 需要更换。
- 4) 拔掉电热管和指示灯的连接线, 用万用表检测各连接线之间是否相通, 若相通则更换或将连接线包扎好, 再根据元器件检测的方法检测各元器件是否有异常。
- 5) 拆开漏电保护电源线连接端, 检查漏电保护电源线是否相碰触, 再按漏电开关复位按钮检查是否能按下复位, 若复位按钮失灵则可确定漏电保护电源线漏电装置坏, 更换即可。

2. 漏电保护无热水、电源线指示灯亮, 热水器电源指示灯不亮

- 1) 检查温控器是否已打开。
- 2) 连接线插座是否松脱或断。
- 3) 检查温控器调温旋钮是否调到最高温位置。
- 4) 检查电源线和各连接线是否松脱或断开。
- 5) 用万用表 AC 250V 挡测量电源线、各连接线及各元器件是否有正常工作电压 (220V)。

3. 漏电保护电源线指示灯亮, 热水器指示灯不亮但有热水

- 1) 检查指示灯连线是否连接, 有无松脱、断开。
- 2) 用万用表 AC 250V 挡测量指示灯红、蓝线插片是否有 220V 电压, 如有电压但指示灯却不亮, 则判定指示灯已烧坏。
- 3) 检查温控器是否已保温, 放热水放约 5min, 检测指示灯是否亮。

4. 电源指示灯亮但无热水

- 1) 用手触摸混水阀出水管和发热盘位置有无热量, 加热时间是否太短, 拧开出水管观察有无热水流出。
- 2) 检查混水阀出水管是否被堵塞。
- 3) 用万用表测量连接线是否导通, 电热管连线插头是否松脱或断开。
- 4) 检查发热丝是否烧断, 电热管是否正常。
- 5) 用万用表 AC 250V 挡测量连接线及电热管两端子间是否有 220V 工作电压。

5. 工作正常但出水温度不够热

- 1) 首先检查电热管有无老化现象, 再测量电热管阻值是否在正常范围内, 若阻值小, 则可判断电热管功率降低且已老化, 更换电热管即可。
- 2) 当把温控器调到高温范围时, 温控器是否处于保温状态, 若是, 则可判断温控器感温性能变差, 应更换。
- 3) 检查水温是否未达到设定温度就停止加热。

6. 无显示

- 1) 首先检查工作电压是否正常 (220V)。

2) 再用万用表测量各连接线之间是否存在开路的现象, 控制板与电气板之间的信号连接线是否松脱或断开。

3) 用万用表测量熔丝管是否烧断, 若烧断应将其更换。

4) 检查过热保护器是否跳动, 若跳动则按下复位按钮通电测试。

5) 检查控制板是否烧坏, 用代换法测试即可。

7. 热水器无热水或出水不热

1) 检查加热温度是否设置太低。

2) 检查加热时间是否太短。

3) 检查各连线插头是否松脱、断开, 电气板与控制板信号连接线有无松脱、断开现象。

4) 检查电热管是否烧坏。

5) 检查电热管的工作电压是否正常。

6) 若以上均正常, 则可判断为电气板坏, 需更换。

※Q10 如何检修电热水器?

1) 电热水器出现不加热故障时, 首先检测电热水器与电源之间的插接件是否烧蚀, 加热器是否烧断开路; 其次检查过热保护器是否漏电, 加热控制电路是否异常等。

2) 当电热水器产生干烧显示“E2”字样时, 首先检测温度传感器的安装位置是否发生位移或变动, 其次检测感温器本身是否损坏等。

3) 维修全自动电热水器时, 可利用故障代码进行快速判断和检修。

4) 在维修全自动热水器时, 若电源供电正常且加热器未损坏, 应检查控制器是否有异常。

※Q11 如何检修电热水器加热时突然跳闸的故障?

1) 当电热水器发热管绝缘性能下降且绝缘电阻值不稳定, 漏电电流超过某一数值时, 就会发生漏电保护, 这时可检查排除或更换发热管。

2) 当其他带电元器件与机壳之间产生漏电时, 可检查排除或更换元件。

3) 当漏电保护插头与劣质插座接触不良时, 会因过热而产生误动作, 这时应更换插座。

4) 若为漏电保护插头或热敏开关出现故障, 应更换热敏开关或漏电保护插头。

5) 若电热水器发热管与热敏开关探头经金属直接导热且过快、过高, 这时可将热敏开关探头从盲管底部抽高约40mm并断电, 然后将万用表置于最大量程为 $7M\Omega$ 的电阻挡, 分别将两表笔与发热管及其任一电源接线端相接, 若冷态绝缘电阻小于 $7M\Omega$, 则需要更换发热管。

※Q12 检修热水器的注意事项有哪些?

1) 检修热水器时一定要注意自己和他人的安全。

2) 拆卸过的煤气接口, 一定要用泡沫检漏后再试机使用。

3) 检修电路时, 关闭气阀, 直到风机转动、点火针有火花、电磁阀有吸合声时再开启

气阀，以检查燃烧情况。

4) 拆卸气路配件时不可弄丢橡胶垫圈，安装时一定要装上橡胶垫圈并检漏。

5) 拆下电磁阀和水气联动阀前，取下电池或拔下电源插头并关闭煤气阀。

6) 拆下电磁阀，试验电磁阀吸力，只接通电路，不开煤气；检查煤气是否已到电磁阀，则只开煤气，不通电。

7) 检修热水器时，不要踩空心台面、坐便器、浴缸等物品。

8) 若在检修过程中闻到燃气味，就表明热水器管道中某处可能漏气，此时应先关闭燃气总阀并尽快检漏，主要检查煤气瓶接口、减压阀、气管、进气接头、电磁阀以及各接口。

问诊9 热水器不能加热检修专题

※Q1 热水器不能加热的检修方法有哪些？

1. 燃气热水器

- 1) 检查燃气是否充足。
- 2) 检查煤气开关是否堵塞。
- 3) 检查淋浴喷头是否堵塞或调节不灵。
- 4) 检查热交换器是否积炭。

2. 电热水器

- 1) 检查温控器是否损坏。
- 2) 加热棒是否损坏。
- 3) 内胆是否特别脏。
- 4) 电源插头与插座是否接触不良。

3. 空气能热水器

- 1) 检查制冷剂是否泄漏。
- 2) 压缩机电容器是否损坏。
- 3) 压缩机本身是否损坏。

4. 太阳能热水器

- 1) 检查电热线路是否断路。
- 2) 检查电加热是否损坏。
- 3) 控制器程序是否紊乱。
- 4) 太阳能前面是否有遮挡物挡住了阳光。
- 5) 真空管是否老化。

※Q2 检修热水器不能加热的技能有哪些？

1) 检测热水器流水管道内壁积污是否过厚或管道外壁及传热翅片积尘是否过多，影响传热，清洁污物和积尘后即可。

2) 检查调节按钮是否失灵。在热水器工作时试调节，看是否能把火力调大、水力调小，并试验水温，若调节失灵应换新件。

3) 检查燃气供气量是否不足。在确认燃气罐储气量充足的前提下，将燃气总阀开大，火力调节器调大，若在严冬季节使用水温还不满足要求，此时可调节减压阀的调节旋钮，顺时针出气量增大，否则要更换减压阀试验。

4) 检查水气联动阀是否不良。拆开水气联动阀，检查部件是否磨损、推杆、连杆是否短，塞子定位孔是否过深，弹簧压力是否过大，这些因素都可造成密封塞不能完全打开，导致供气不足，可更换为合格的配件。

5) 检查翅片换热器、压缩机、四通阀是否损坏。

- 6) 检查加热管、继电器、加热键、电子镁棒和温控器是否损坏。
- 7) 检查驱动块、功率控制管是否开路损坏。

※Q3 热水器不能加热故障检修实例

一、YWHA045HE 型空气源热泵热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测翅片换热器是否损坏，四通阀是否损坏，压缩机是否不良，膨胀阀是否损坏。实际检修中因翅片换热器损坏较为常见。翅片换热器相关接线图如图 9-1 所示。更换翅片换热器后故障排除。

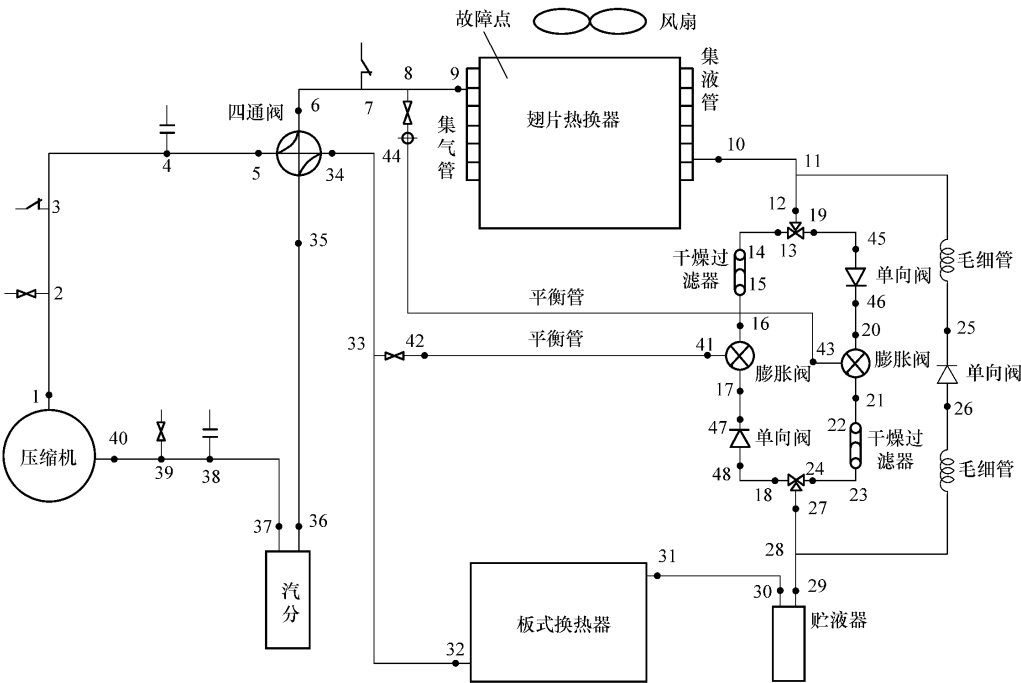


图 9-1 翅片换热器相关接线图

二、YWHA045HE 型空气源热泵热水器制热效率低，不能加热

图文解说：此类故障应重点检测压缩机是否损坏、板式换热器水循环系统中是否有污物、制冷剂充注量是否过少。实际检修中因压缩机损坏较为常见。压缩机实物如图 9-2 所示。更换压缩机后故障排除。

三、阿里斯顿 AM65H 1.5 – TI/T 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测电热管 EH 是否有异常，继电器 RY1、RY2、RY3 是否损坏，加热键是否损坏。实际检修中因电热管 EH 损坏较为常见。电热管 EH 相关接线图如图 9-3 所示。更换电热管 EH 后故障排除。

四、阿里斯顿 EI100SH3.0CAG + 5 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测继电器 RY 是否损坏，电



图 9-2 压缩机的实物

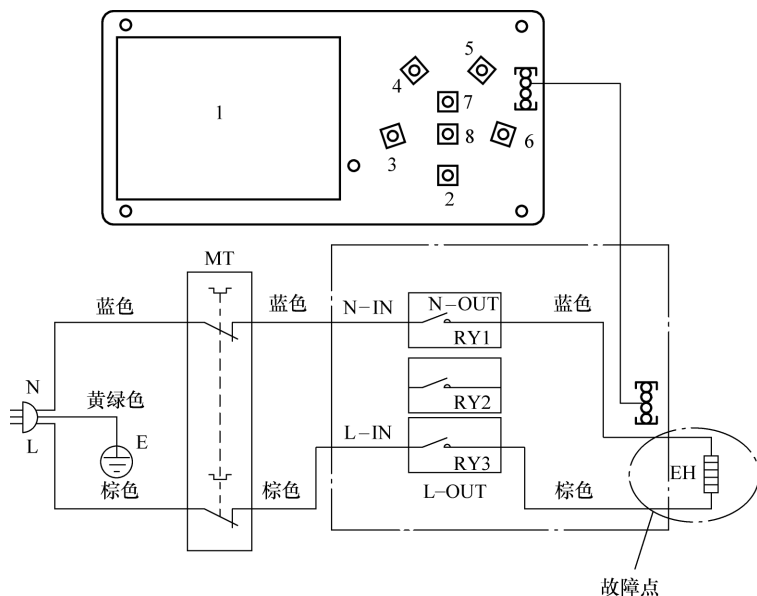


图 9-3 电热管相关接线图

子镁棒 EA 是否损坏，温控器是否不良。实际检修中因电子镁棒 EA 损坏较为常见。电子镁棒 EA 相关接线图如图 9-4 所示。更换电子镁棒 EA 后故障排除。

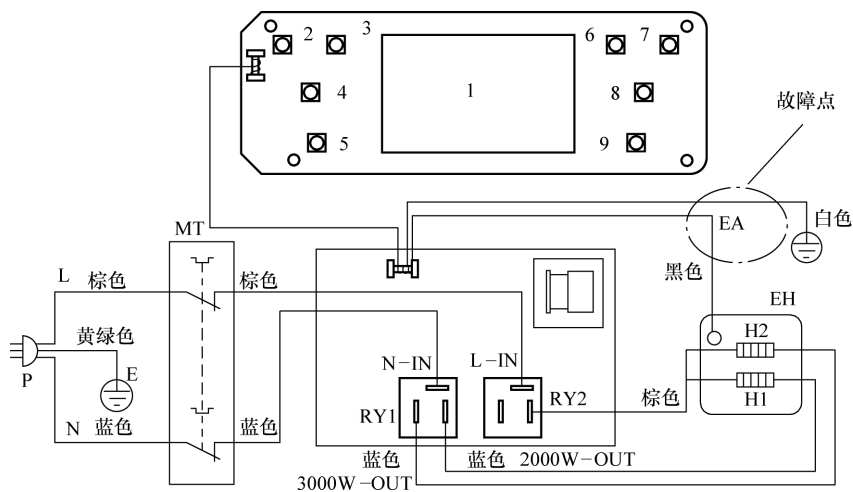


图 9-4 电子镁棒相关接线图

五、阿里斯顿 FLATM85VH2.5AG + 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测手动复位温控器 MT1、MT2 是否损坏，双路一级温控器 M2 是否损坏，电源插头是否接触良好。实际检修中因双路一级温控器 M2 损坏较为常见。双路一级温控器相关接线图如图 9-5 所示。更换 M2 后故障排除。

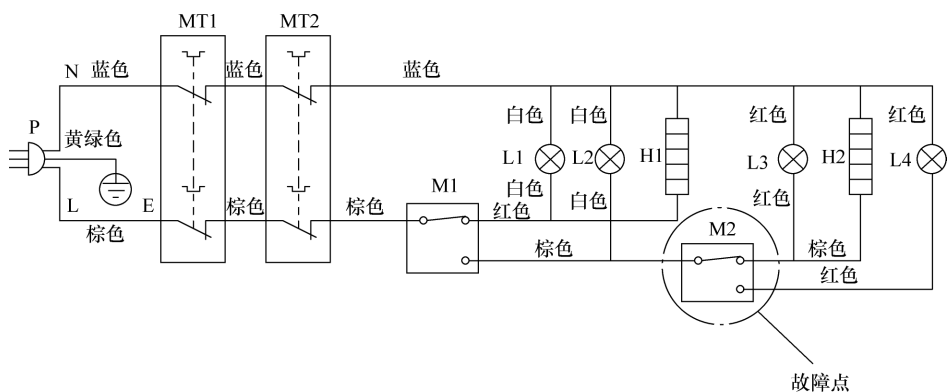


图 9-5 双路一级温控器相关接线图

六、比德斯 BDS-100 型遥控全自动电热水器无字符，不能加热

图文解说：此类故障应重点检测供电电路和微处理器电路。检修时具体检测主控板上微处理器是否损坏，驱动块 U50 是否损坏，液晶屏 LCD 是否不良，CN1、CN2 是否接触不良，控制管 T1、T2 是否开路损坏。实际检修中因 T1 损坏较为常见。控制管 T1 相关电路如图 9-6 所示。更换 T1 后故障排除。

七、海尔 ES100H-MG（ZE）型热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测传感器是否损坏，加热管是否损坏。实际检修中因加热管损坏较为常见。加热管相关接线图如图 9-7 所示。更换加热管后故障排除。

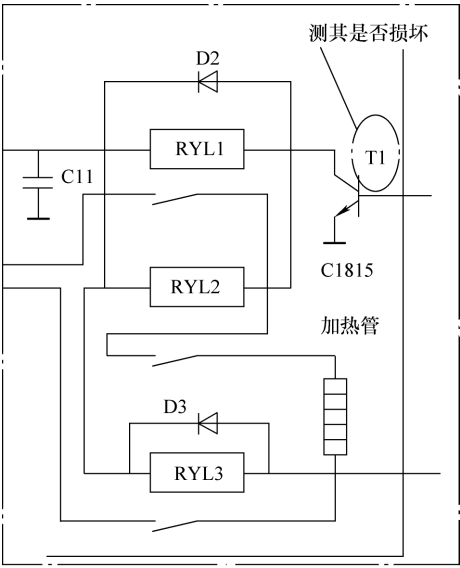


图 9-6 控制管 T1 相关电路

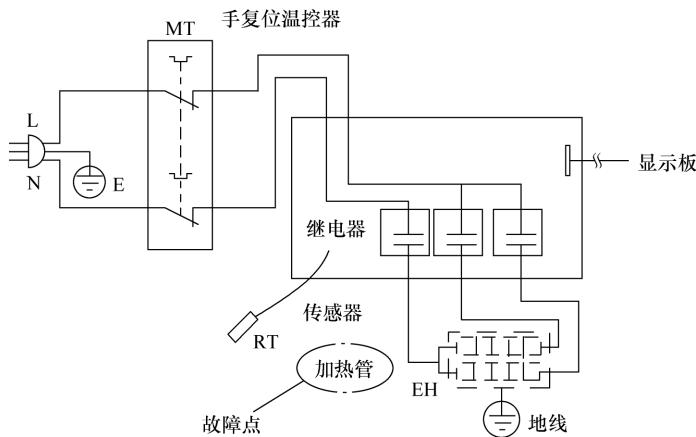


图 9-7 加热管相关接线图

八、海尔 FCD - H65B 型热水器电源指示灯和加热指示灯都亮却不能加热

图文解说：此类故障应重点检测电加热器 EL 两端电压是否正常，JP1 是否有损坏现象，温度控制器是否不良。实际检修中因电加热器 EL 开路较为常见。电加热器 EL 相关电路如图 9-8 所示。更换 EL 后故障排除。

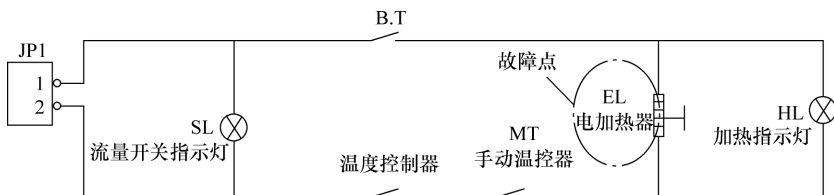


图 9-8 电加热器 EL 相关电路

九、海尔 FCD - JTH60 - II 型电热水器控制手柄的显示和操作一切正常，但不能加热

图文解说：此类故障应重点检测主控制电路板。检修时拆机仔细观察主控板是否有电容器鼓包，稳压 IC (7805) 输出电压是否不正常。实际检修中因 IC (7805) 损坏较为常见。IC (7805) 相关电路如图 9-9 所示。更换 IC (7805) 后故障排除。

※知识链接※ 电热水器的其他易损元器件有电源线、给主板供电的变压器、整流管、稳压 IC (7805)、滤波电容器、主继电器。

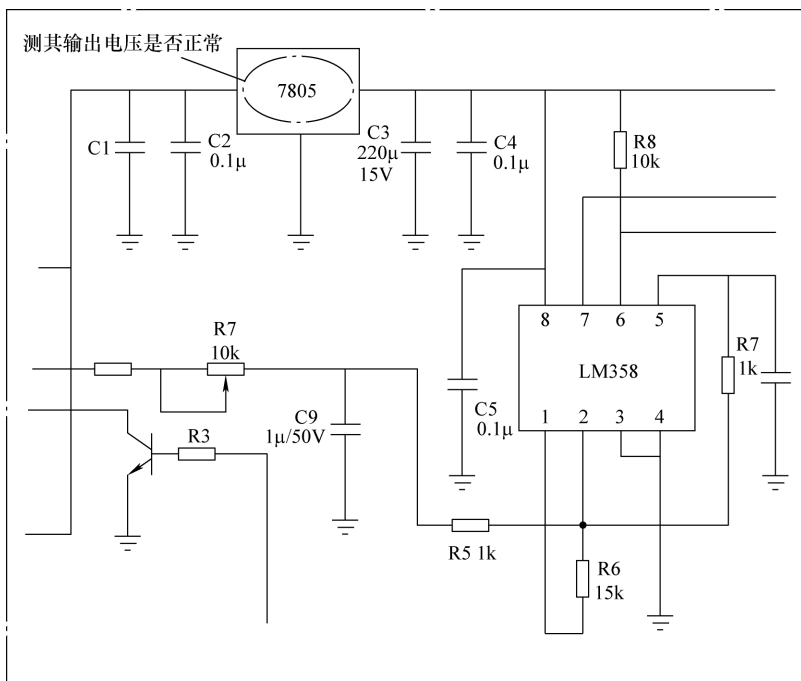


图 9-9 IC (7805) 相关电路

十、海尔 FCD - JTHC50 - III 型储水式热水器不能加热 (一)

图文解说：此类故障应重点检测冷、热水阀是否正常，电源插头或开关是否有接触不良，电热元件的电阻值是否正常，温控器是否损坏。实际检修中因温控器损坏较为常见。温控器相关电路如图 9-10 所示。更换温控器后故障排除。

※知识链接※ 电热元件电阻值的正常值为 24 ~ 48Ω。

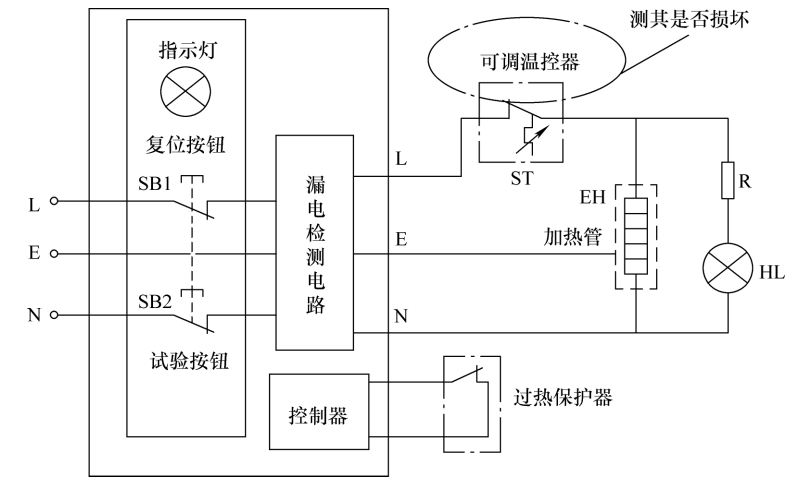


图 9-10 温控器相关电路

十一、海尔 FCD - JTHC50 - III 型储水式热水器不能加热（二）

图文解说：此类故障应重点检测 VT（9013）是否损坏，KA 是否损坏，IC2（LM339）是否不良。实际检修中因 IC2（LM339）不良较为常见。IC2（LM339）相关电路如图 9-11 所示。

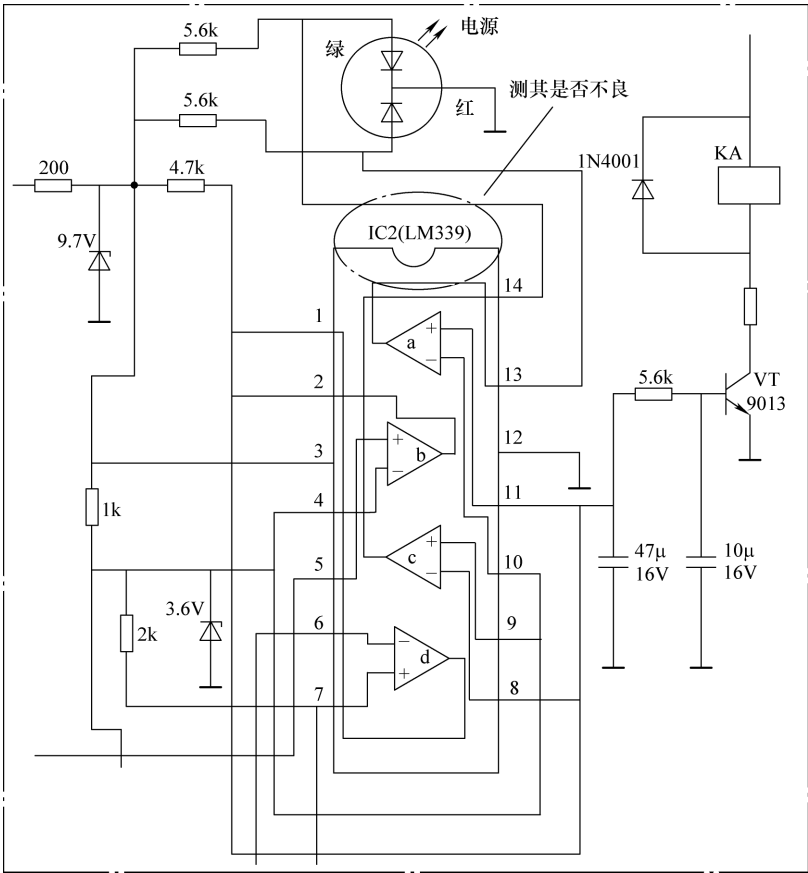


图 9-11 IC2（LM339）相关电路

更换 IC2 (LM339) 后故障排除。

十二、海尔 FCD-JTHC60-III 型电热水器，通电开机红指示灯能点亮，但不能加热

图文解说：此类故障应重点检测加热管与电源之间的插件是否有烧蚀现象，加热器两引脚之间的电阻值是正常，继电器两端的电阻值是否异常，继电器下端所接的电阻 R26 是否不良。实际检修中因 R26 开路较为常见。R26 相关电路如图 9-12 所示。更换 R26 后故障排除。

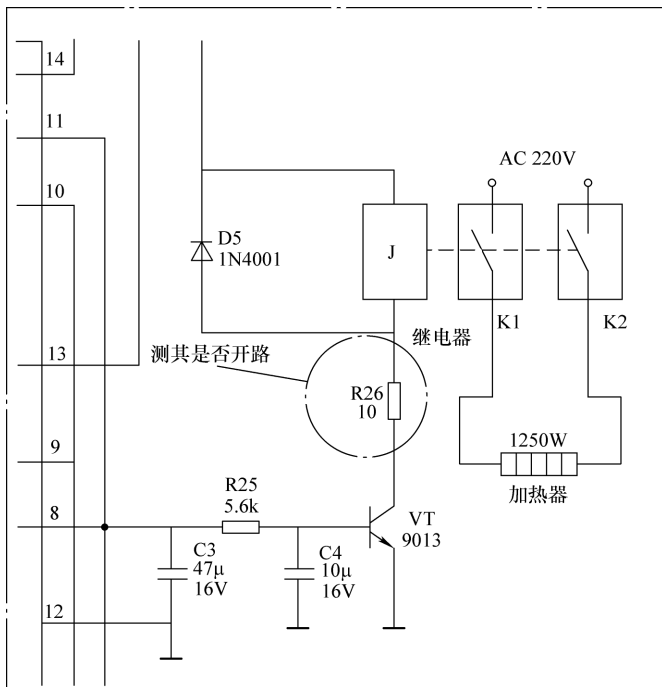


图 9-12 R26 相关电路

十三、海尔 FCD-M 型 60L 金海象电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测电热棒。检修时拆机检查热水器内部两电热棒是否完好，两个公共端继电器是否吸合，继电器吸合线圈是否烧坏。实际检修中因继电器吸合线圈烧坏较为常见。更换继电器吸合线圈后故障排除。

十四、海尔 FCD-M 型 60L 金海象电热水器选择 2000W 时热水器能加热，选择 1000W 时热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测电热棒或电源板。检修时拆机检查热水器内部两电热棒是否完好，变压器 AC 220V 输入和 AC 11V、AC 13V 输出是否正常，LM7806 稳压块输出电压是否正常 (6V)。实际检修中因稳压块损坏较为常见。更换稳压块后故障排除。

十五、海尔 JSQ32-T3 型燃气热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测点火针是否能启动打火，直流风机是否损坏，温度熔丝是否损坏，防干烧温控器是否损坏。实际检修中因直流风机损坏较为常见。直流风机相关接线图如图 9-13 所示。更换直流风机后故障排除。

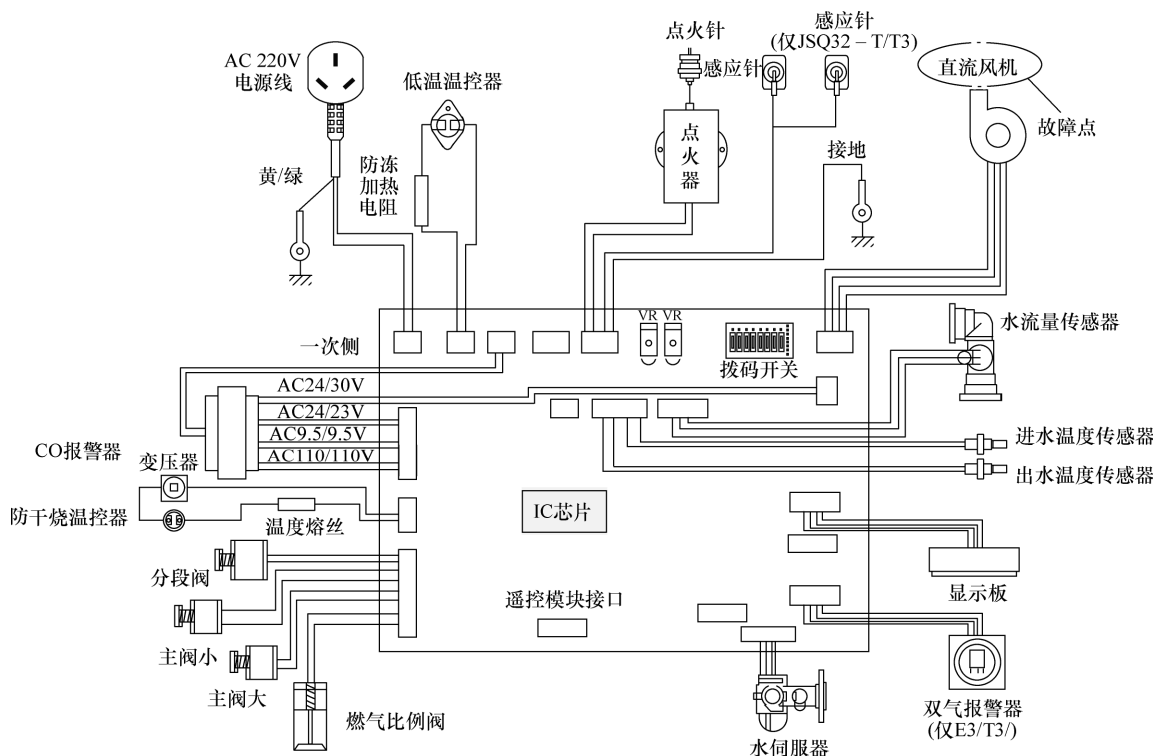


图 9-13 直流风机相关接线图

十六、海尔 LJSQ20-12W3（12T）型热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测热交换器是否损坏，电脑板是否有故障，点火针是否损坏，风机是否不良，加热电阻是否不良。实际检修中因加热电阻不良较为常见。海尔 LJSQ20-12W3（12T）型热水器的结构如图 9-14 所示。更换加热电阻后故障排除。

十七、惠而浦 ESH-6.5MLU 型热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测温控器是否损坏，热断路器是否损坏，电热管是否不良。实际检修中因热断路器损坏较为常见。热断路器相关接线图如图 9-15 所示。更换热断路器后故障排除。

十八、乐林 YXS25-15 型电热水器加电后既不能加热，也不报警，绿色指示灯也不亮

图文解说：此类故障应重点检测 D4（8.2V）两端电压是否为 8V 左右，LM324 第 7 脚输出是否为高电平，BC2 各脚之间的正、反向电阻是否有异常。实际检修中因 BC2 开路损坏较常见。BC2 相关电路如图 9-16 所示。更换 BC2 后故障排除。

十九、林内 RCA80VWM1.5-A 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测电热管是否损坏，温控器是否不良，双联热保护开关是否损坏。实际检修中因电热管损坏较为常见。电热管相关接线图如图 9-17 所示。更换电热管后故障排除。

二十、林内 SQ31-CK 型热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测温度熔丝是否损坏，进水温度传感器是否不良，水压是

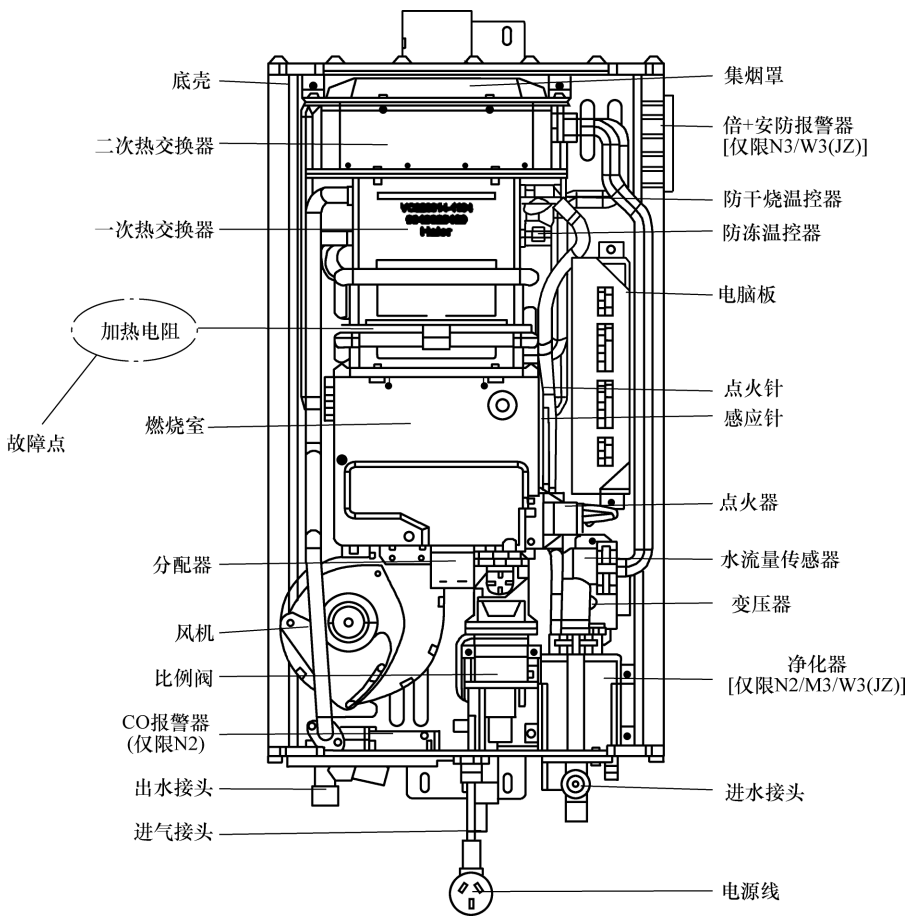


图 9-14 海尔 LJSQ20-12W3 (12T) 型热水器的结构

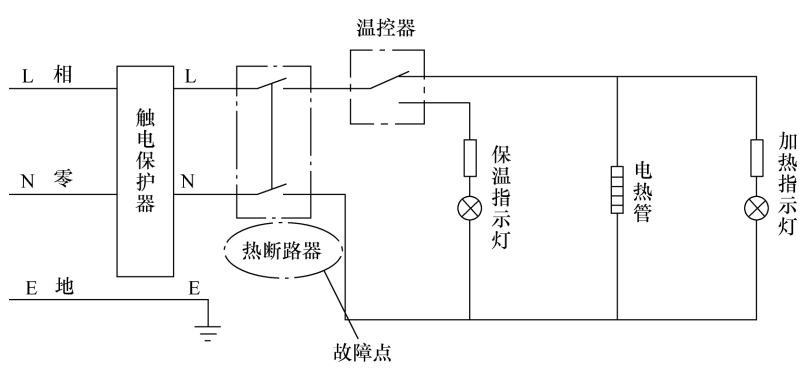


图 9-15 热断路器相关接线

否正常。实际检修中因温度熔丝损坏较为常见。温度熔丝相关接线图如图 9-18 所示。更换温度熔丝后故障排除。

二十一、美的 F65-30G1 (H) 遥控型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测电热水器是否装满水或者没有进水就开始通电加热，机

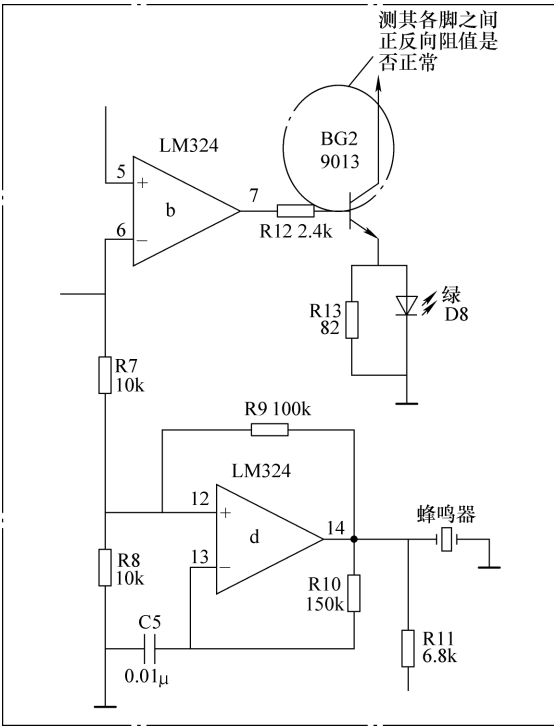


图 9-16 BC2 相关电路

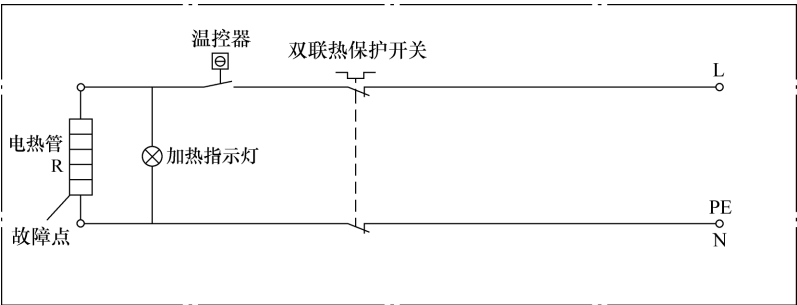


图 9-17 电热管相关接线图

器进、出水管是否装反，温控器和限温器是否损坏。实际检修中因限温器损坏较为常见。限温器实物如图 9-19 所示。更换限温器后故障排除。

二十二、美的 JSQ20 - 11HG4 型燃气热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测电加热器是否损坏，风机是否损坏，出水温度探头是否损坏。实际检修中因电加热器损坏较为常见。电加热器相关接线图如图 9-20 所示。更换电加热器后故障排除。

二十三、美的 JSQ20 - 16HG5 型燃气热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测开关阀是否损坏，水流量传感器是否损坏，变压器是否开路，电加热器是否不良。实际检修中因电加热器不良较为常见。电加热器相关接线图如图 9-21 所示。更换电加热器后故障排除。

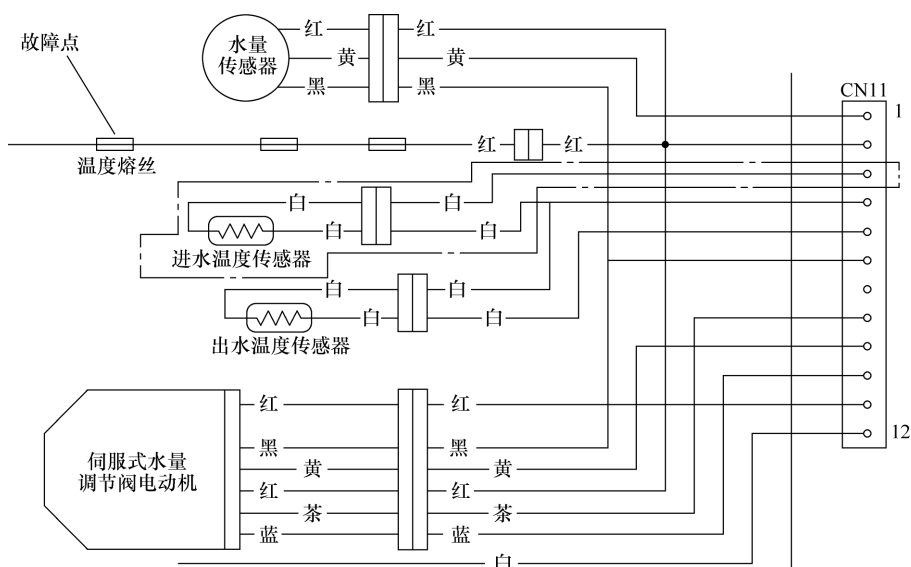


图 9-18 温度熔丝相关接线图

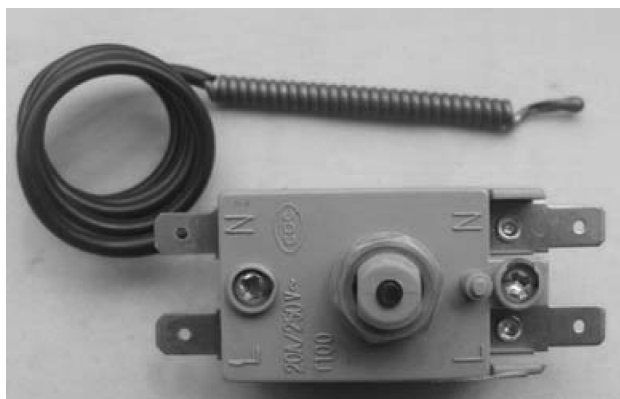


图 9-19 限温器实物

二十四、美的 JSQ22-12HC1 型燃气热水器有水排出，但不能加热

图文解说：此类故障应重点检测点火针是否损坏，风机是否很脏，微动开关是否不良，电加热器是否损坏。实际检修中因点火针损坏较为常见。点火针相关接线图如图 9-22 所示。更换点火针后故障排除。

二十五、潜峰 QF-5 型自动热水器接通电源不能加热，加热指示灯也不亮

图文解说：此类故障应重点检测加热器两端电阻值是否正常，IC1（7812）第 3 脚电压是否正常 12V，IC2A 第 1 脚电压是否为高电平输出，R6 是否损坏。实际检修中因 R6 损坏较为常见。R6 相关电路如图 9-23 所示。更换 R6 后故障排除。

二十六、史密斯 CEWH-100B3 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测电源板是否有异常，温度探头是否损坏，电加热管是否有异常。实际检修中因电加热管损坏较为常见。电加热管相关接线图如图 9-24 所示。更换

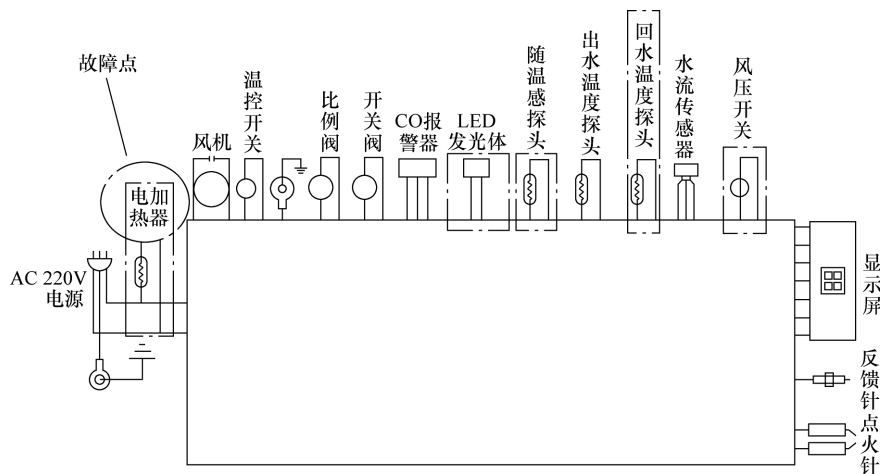


图 9-20 电加热器相关接线图

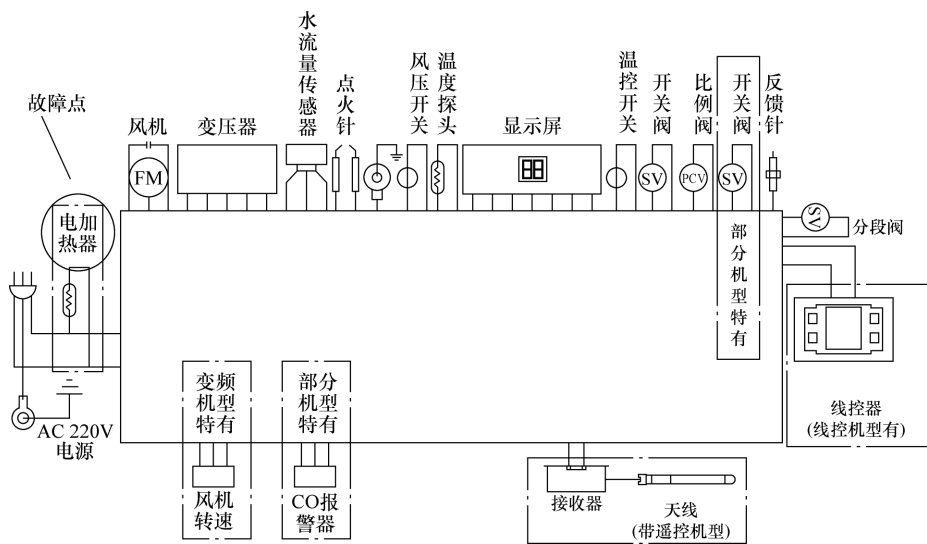


图 9-21 电加热器相关接线图

电加热管后故障排除。

二十七、史密斯 CEWH-100K6R 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测强电板是否有异常，探头是否损坏，下胆/上胆电加热管是否有异常。实际检修中因上胆电加热管损坏较常见。上胆电加热管相关接线图如图9-25所示。更换上胆电加热管后故障排除。

二十八、海尔 3D-JS196 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测漏电线圈是否有异常，电源板是否损坏，继电器是否不良，电源电压是否不良，温度传感器是否损坏。实际检修中因继电器不良较为常见。继电器相关接线图如图 9-26 所示。更换继电器后故障排除。

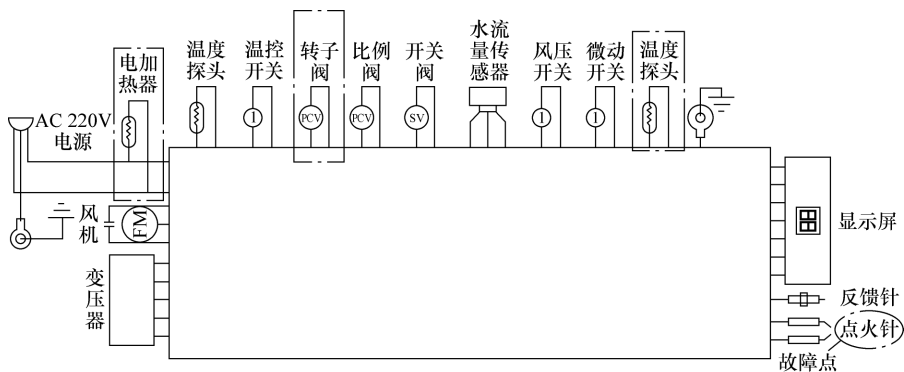


图 9-22 点火针相关接线图

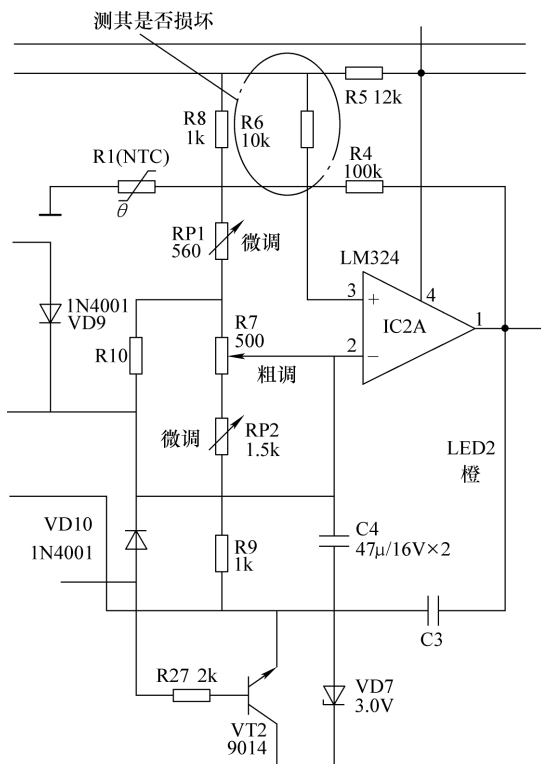


图 9-23 R6 相关电路

二十九、史密斯 CEWH-100P3A 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测温控器是否损坏，上、下加热棒是否损坏，旋转开关是否有损坏。实际检修中因上加热棒损坏较为常见。上加热棒相关接线图如图 9-27 所示。更换上加热棒后故障排除。

三十、史密斯 CEWH-100S2 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测电加热管是否损坏，温控器是否损坏，电源插头是否松动。实际检修中因电加热管损坏较为常见。电加热管相关接线图如图 9-28 所示。更换电加

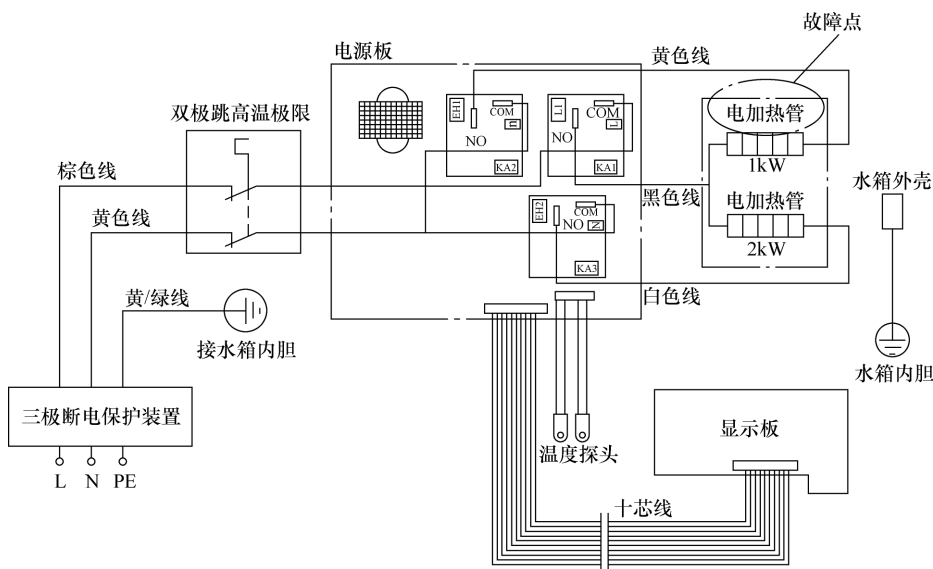


图 9-24 电加热管相关接线图

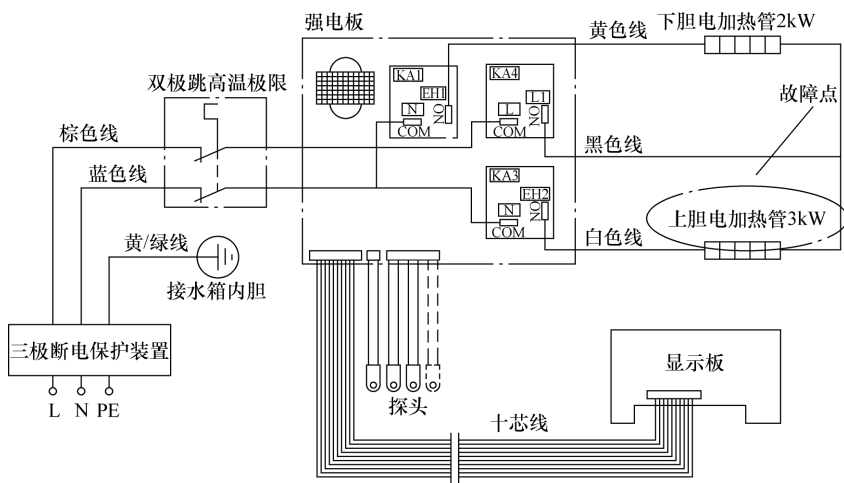


图 9-25 上胆电加热管相关接线图

热管后故障排除。

三十一、史密斯 CEWH-75PEF6 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测电源电路是否有异常，强电板是否有故障，电加热管是否有不良。实际检修中因下胆电加热管不良较为常见。下胆电加热管相关接线图如图 9-29 所示。更换下胆电加热管后故障排除。

三十二、史密斯 CEWHR-100+ 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测加热棒是否损坏，温控探头是否损坏，强电板是否有故障。实际检修中因加热棒损坏较为常见。加热棒相关接线图如图 9-30 所示。更换加热棒后故障排除。

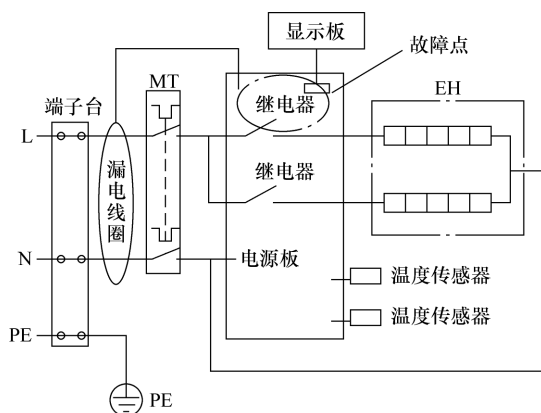


图 9-26 继电器相关接线图

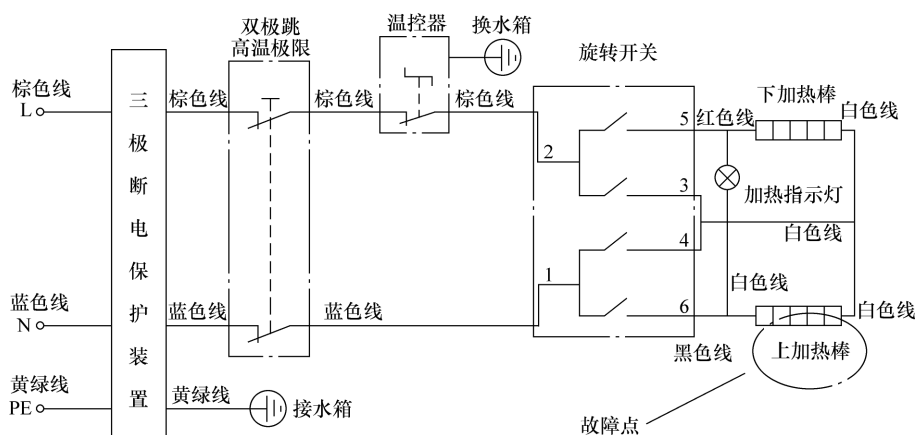


图 9-27 上加热棒相关接线图

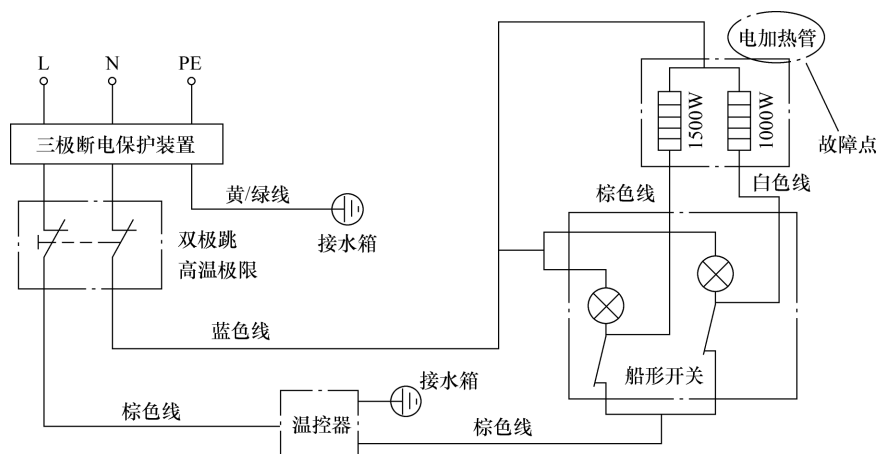


图 9-28 电加热管相关接线图

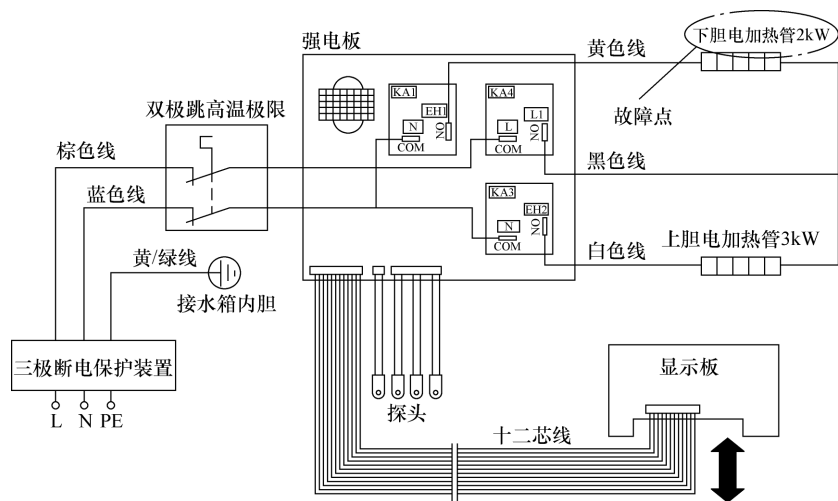


图 9-29 下胆电加热管相关接线图

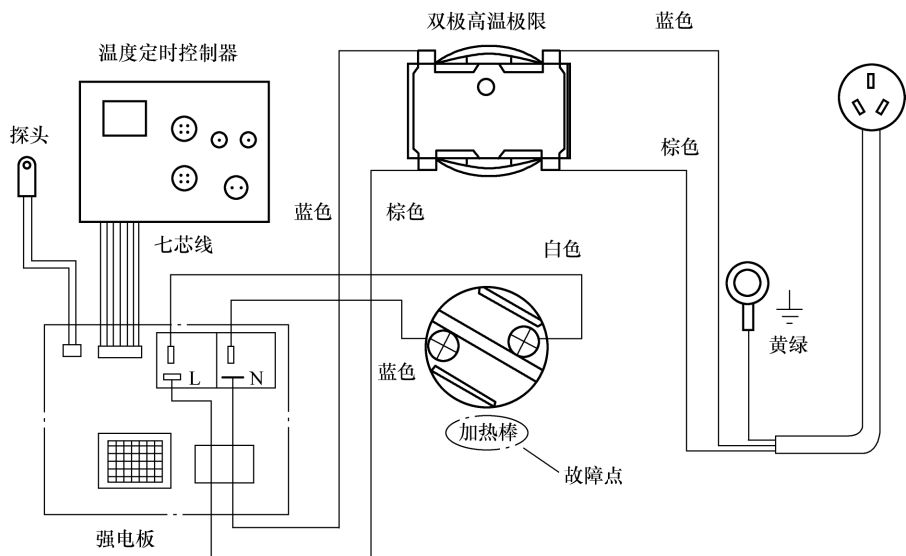


图 9-30 加热棒相关接线图

三十三、史密斯 EWH-100E5 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测热敏电阻器是否损坏，温度探头是否损坏，电加热管是否有异常。实际检修中因上胆电加热管损坏较为常见。上胆电加热管相关接线图如图 9-31 所示。更换上胆电加热管后故障排除。

三十四、史密斯 EWH-50B 型热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测电源板。检修时具体检测变压器是否损坏，双向晶闸管 BT 是否损坏，IC（3063）各脚之间的电阻值是否正常。实际检修中因 IC（3063）损坏较为常见。IC（3063）相关电路如图 9-32 所示。更换 IC（3063）后故障排除。

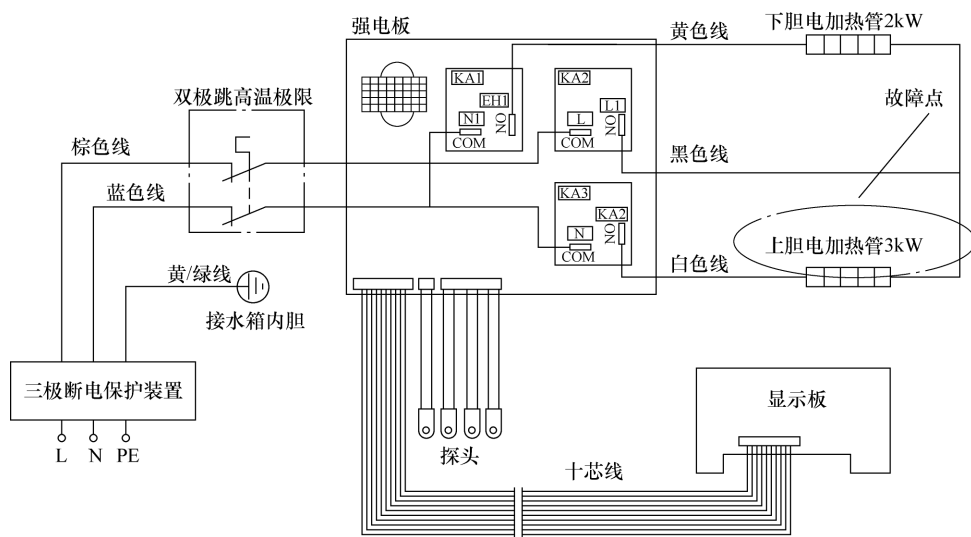


图 9-31 上胆电加热管相关接线图

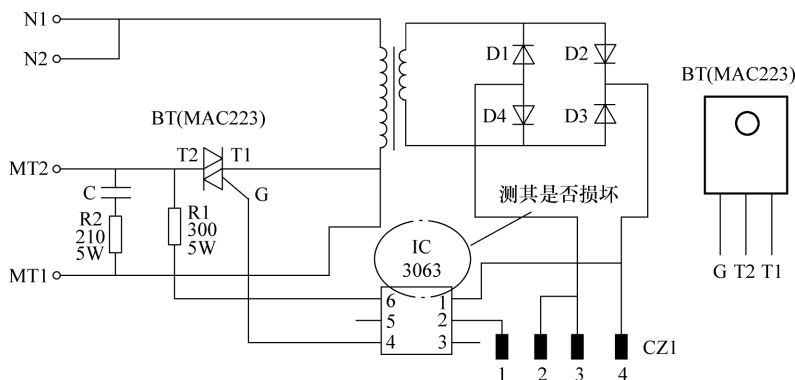


图 9-32 IC (3063) 相关电路

三十五、史密斯 HPA-80A2 型热水器不能加热

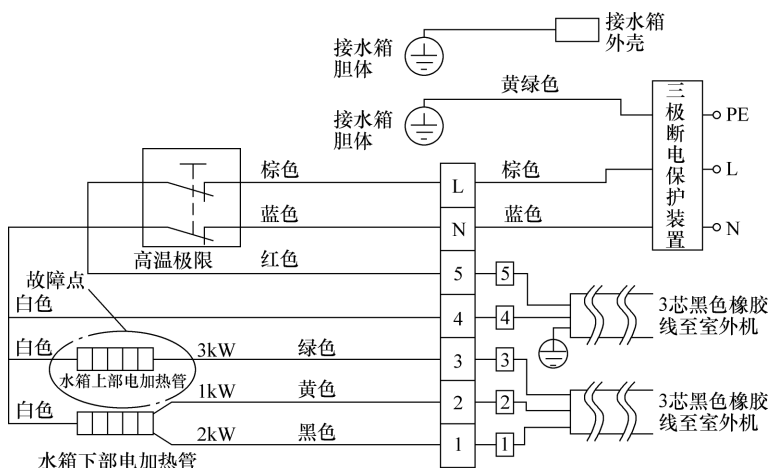
图文解说：此类故障应重点检测水箱上部加热管与水箱下部加热管是否损坏，温控器是否损坏，水压是否过低。实际检修中因水箱上部加热管损坏较为常见。水箱上部加热管相关接线图如图 9-33 所示。更换水箱上部加热管后故障排除。

三十六、万和 DSCF100-C12 型热水器不能加热

图文解说：此类故障重点检测加热时间是否太短，混水阀是否损坏，电热管是否损坏，内部电路是否有故障。实际检修中因混水阀损坏较为常见。混水阀实物如图 9-34 所示。更换混水阀后故障排除。

三十七、万和 DSZF38-B 型储水式电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测温控器是否损坏，加热管是否损坏，电源插头是否漏电。实际检修中因温控器损坏较为常见。温控器相关电路如图 9-35 所示。更换温控器后故障排除。



三十八、万和 JSQ16-8B10 型燃气热水器不能加热

图文解说: 此类故障应重点检测冬夏阀（冬季大气量开关）是否能吸动，出水温度探头是否失灵，步进电动机是否失控，气压是否偏低，控制器总成是否有故障。实际检修中因步进电动机损坏较为常见。步进电动机实物如图 9-36 所示。更换步进电动机后故障排除。



三十九、万家乐 JSQ16-8L2 型强排式热水器出水时热时冷

图文解说: 此类故障应重点检测冷热水混合阀是否损坏, 冷热水混合阀调向是否在冷水边, DHS - B2 点火器是否损坏。实际检修中因 DHS - B2 点火器损坏较为常见。更换 DHS - B2 点火器后故障排除。

四十、万家乐 JSYDO10-2000 型燃气热水器不能加热

图文解说: 此类故障应重点检测进水阀门开得是否够大, 开机时间是否较短, 水管是否过长, 燃气是否用完或不够。实际检修中因燃气不足较为常见。补充燃气后故障排除。

四十一、新泉边水式电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测 PTC 发热器。检修时具体检测 PTC 发热器的 L1、L2 插头有无松动，也可用万用表测量 PTC 阻值是否为无穷大。实际检修中因 PTC 发热器的 L1、L2 插头松动较为常见。重新接牢插头后故障排除。

四十二、樱花 SEH-0851U 型小厨宝电热水器不能加热

图文解说: 此类故障应重点检测限温器是否不能限温, 电热管是否不能加热, 温控器是否损坏。实际检修中因电热管失效较为常见。电热管相关接线图如图 9-37 所示。更换电热管后故障排除。

四十三、樱花 SEH-1001G 型电热水器不能加热

图文解说: 此类故障应重点检测温控器是否损坏、电源线是否接触不良、电热管组是否不良。实际检修中因电热管组不良较为常见。电热管组相关接线图如图 9-38 所示。更换电

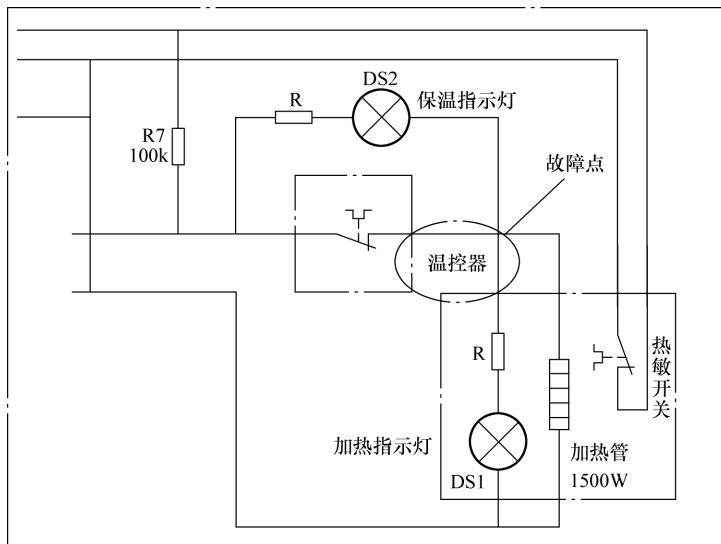


图 9-35 温控器相关电路



图 9-36 步进电动机实物

热管组后即可排除故障。

四十四、樱花 SEH-8001B 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测电源指示灯是否亮，电热管组件是否损坏，温控器是否失效。实际检修中电热管组损坏较为常见。电热管组相关接线图如图 9-39 所示。更换电热管组后故障排除。

四十五、樱花 SEH-8002 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测温控器是否损坏，温度传感器是否损坏，电源板是否有异常，电源插头及电源线是否有异常。实际检修中因温控器损坏较为常见。温控器相关接线图如图 9-40 所示。更换温控器后故障排除。

四十六、史密斯 CEWH-100A2 型电热水器不能加热

图文解说：此类故障应重点检测加热棒是否损坏，开关是否有不良，温控器是否损坏。实际检修中因加热棒二损坏较为常见。加热棒二相关接线图如图 9-41 所示。更换加热棒二

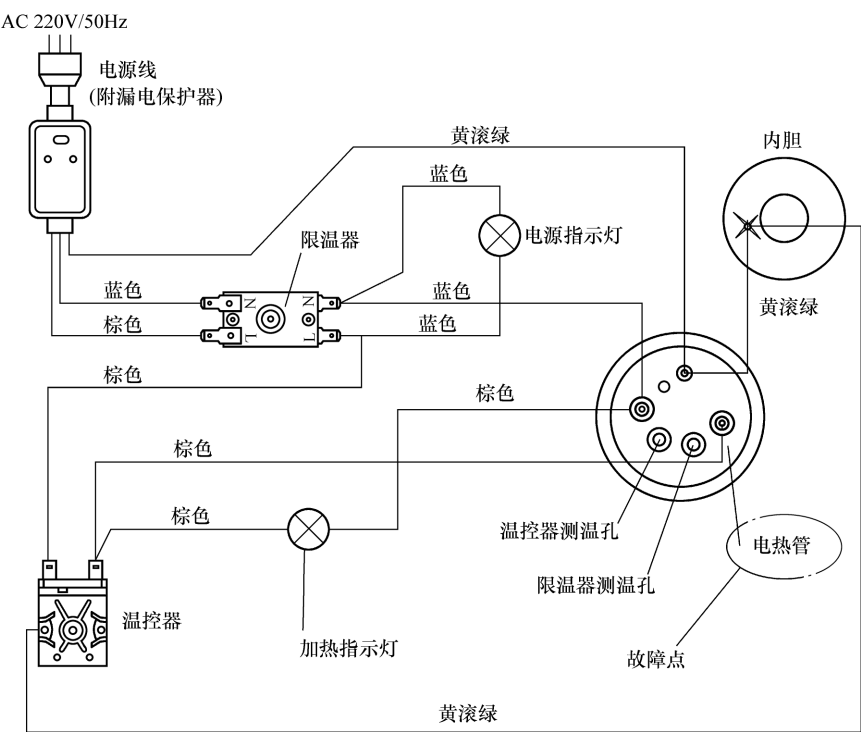


图 9-37 电热管相关接线图

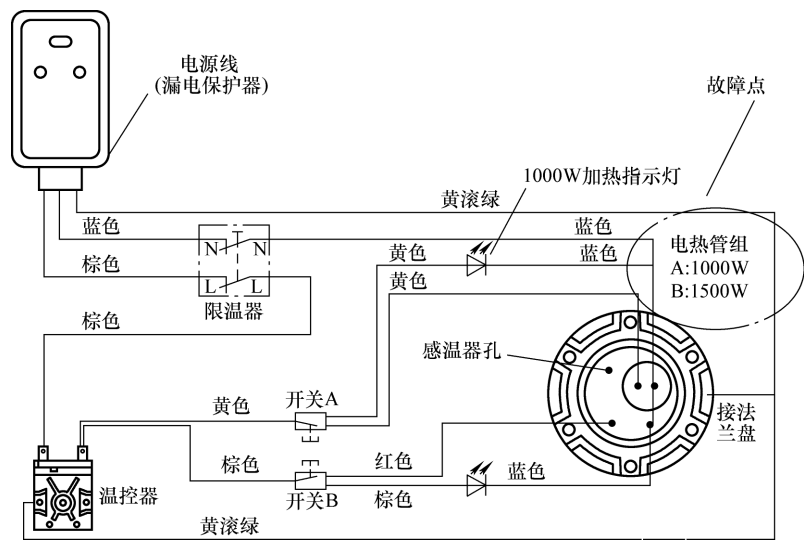


图 9-38 电热管组相关接线图

后即可排除故障。

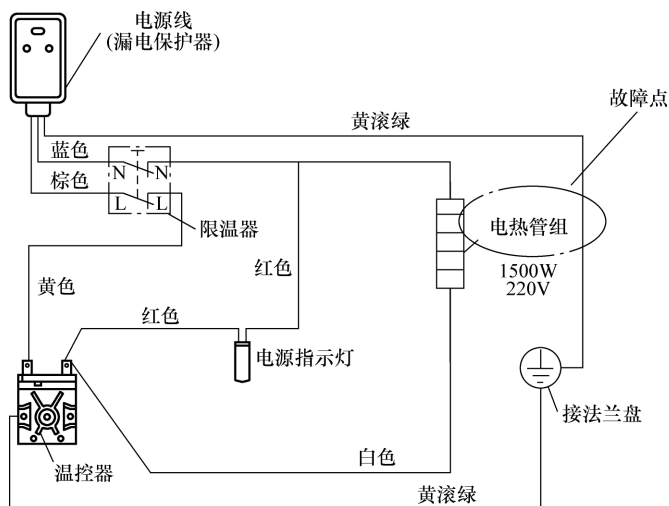


图 9-39 电热管组相关接线图

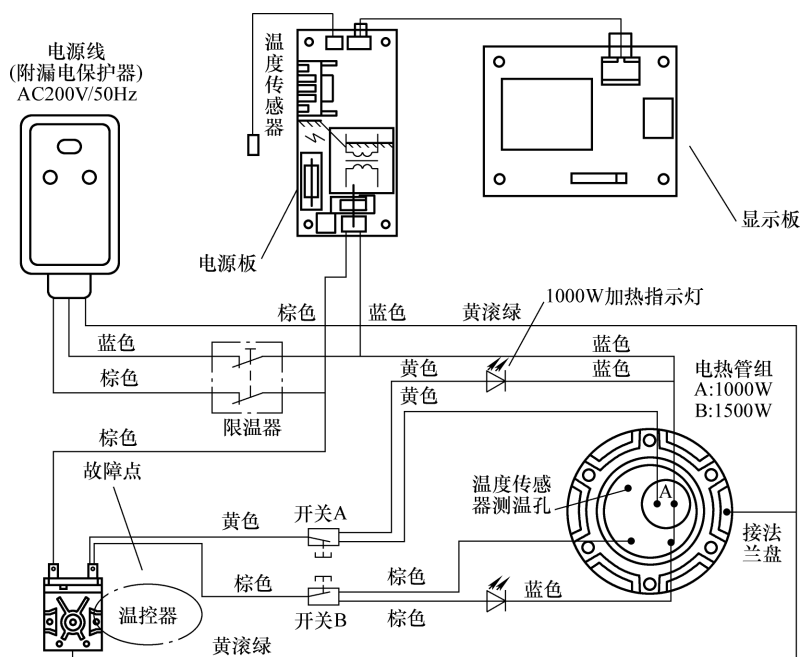


图 9-40 温控器相关接线图

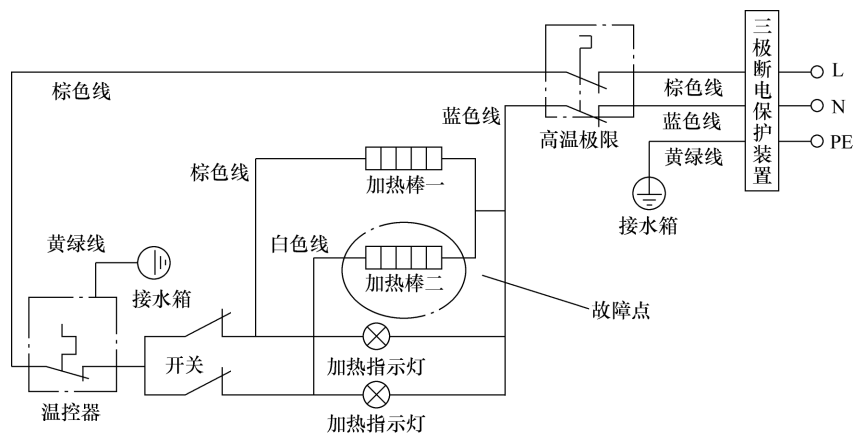


图 9-41 加热棒二相关接线图

问诊 10 热水器加热时间长检修专题

※Q1 检修热水器加热时间长的方法有哪些？

- 1) 先确认热水器打火是否正常，火力有无调到最大，模式、供电和水压是否设置合适。
- 2) 检测水阀是否正常，电池是否无电。
- 3) 检测水气联动阀、电磁阀是否有故障，电脑板是否损坏。
- 4) 加热管及热水器内胆壁上是否有水垢。
- 5) 检测二路加热管中的一路加热管是否损坏。
- 6) 检测散热器是否脏污。

※Q2 检修热水器加热时间长的技能有哪些？

- 1) 热水器里的水垢太厚、太多，会造成加热时间延长，清理水垢后即可。
- 2) 热水器未使用最大功率挡加热，把功率转换开关旋到最大功率挡再加热即可。
- 3) 热水器的电热管损坏，更换新的电热管后即可。
- 4) 热水器电脑板元器件损坏或元器件失灵也会导致热水器加热时间长，更换元器件即可。
- 5) 检查电子镁棒、电源板、感温探头、温控器是否损坏。
- 6) 检查出水温度传感器是否损坏。

※Q3 热水器加热时间长故障检修实例

一、阿里斯顿 EH100H3.0CAG + 5 型电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测电子镁棒 EA 是否损坏，继电器是 RY1、RY2 否有损坏，温控器 MT 是否不良。实际检修中因电子镁棒 EA 不良较为常见。电子镁棒 EA 相关接线图如图 10-1 所示。更换电子镁棒 EA 后即可排除故障。

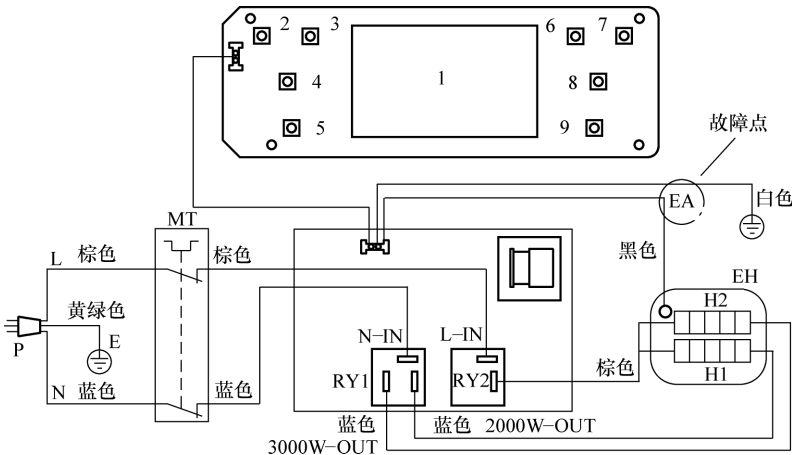


图 10-1 电子镁棒相关接线图

二、阿里斯顿 FLATP85VH2.5AG + 型电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测电源板是否有故障，2000W 加热管 HE1 与 2500W 加热管 HE2 是否有异常，感温探头是否损坏。实际检修中因 2000W 加热管 HE2 不良较为常见。2000W 加热管 HE2 相关接线图如图 10-2 所示。更换 2000W 加热管 HE2 后即可排除故障。

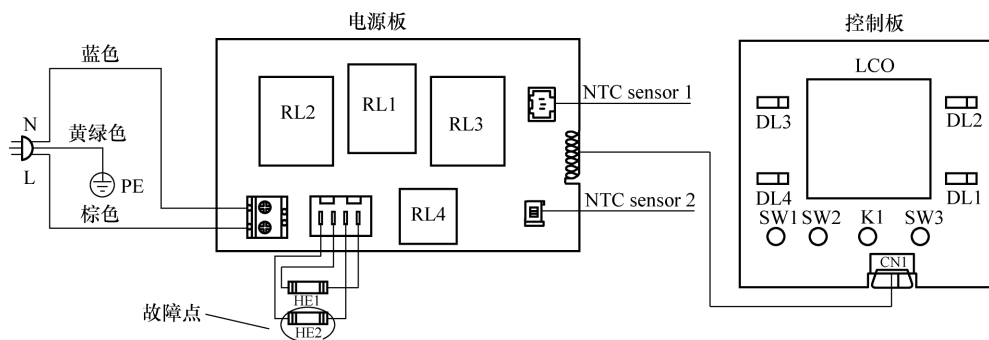


图 10-2 HE2 相关接线图

三、爱拓升 STR-30T-5 型快热式电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测电源继电器板至 2300W 和 3200W 两加热器两端的引线间电阻值是否正常，D1、D2 并联的两只继电器 J 是否正常，控制电路 Q2 是否开路。实际检修中因 Q2（8050）开路较为常见。Q2 相关电路如图 10-3 所示。更换 Q2 后故障排除。

※知识链接※ 由于 Q2 开路不能导通，与 D2 并联的继电器 J 始终得不到供电而不能吸合，自然 3200W 加热器始终不能进入加热状态，使加热时间大大延长。

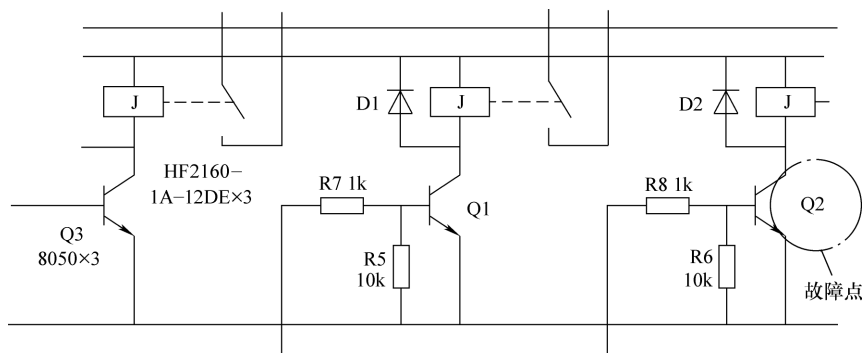


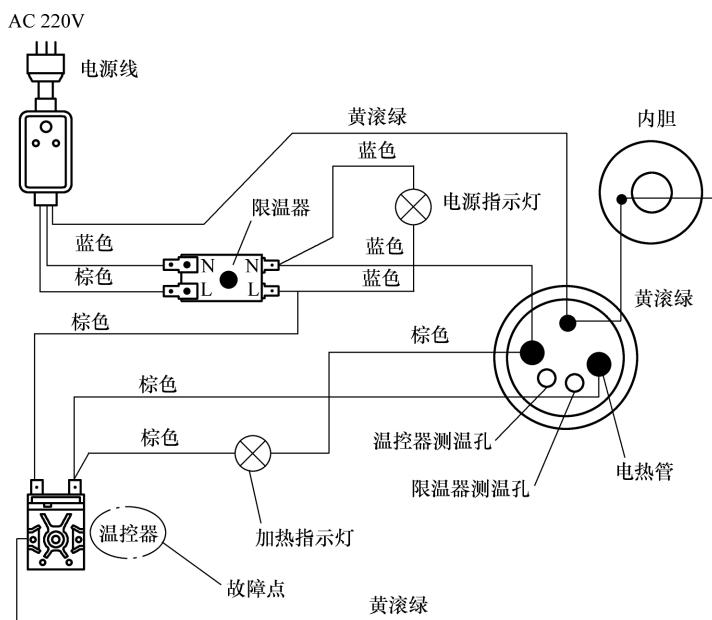
图 10-3 Q2 相关电路

四、樱花 SEH-0851U 型小厨宝电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测限温器是否损坏，温控器是否损坏，电热管是否不良，内胆是否长时间未清洗。实际检修中因温控器损坏较为常见。温控器相关接线图如图 10-4 所示。更换温控器后故障排除。

五、超人 60A 型储水式电热水器加热时温度上升时间比原来长

图文解说：此类故障应重点检测电加热开关 K1、K2 是否合上或损坏，两根加热管是否有损坏。实际检修中因电加热管开路较为常见。电加热管实物如图 10-5 所示。更换电加热



管后故障排除。

六、鼎新 FDC - 40 型电热水器加热时间变长

图文解说: 此类故障应重点检测电热管上是否有不良、温度传感器是否损坏、电池容量是否不够。实际检修中因加热管不良较为常见。加热管相关接线图如图 10-6 所示。更换加热管后故障排除。

七、海尔 ES100H - MG (ZE) 型热水器加热时间长

图文解说: 此类故障应重点检测电源插头是否接触不良, 温控器是否损坏, 加热管是否不能加热, 传感器是否损坏。实际检修中因加热管不良较为常见。加热管相关接线图如图 10-7 所示。更换加热管后即可排除故障。



八、海尔 ES80H-Z4 (ZE) 型热水器加热时间长

图文解说: 此类故障应重点检测加热管是否损坏, 温控器是否不良, 温度传感器是否有故障。实际检修中因加热管损坏较为常见。加热管相关接线图如图 10-8 所示。更换加热管后即可排除故障。

九、海尔 JS020-P 型热水器加热时间长

图文解说: 此类故障应重点检测煤气比例阀是否打开到位,出水温度传感器是否损坏,温控器是否损坏,温度熔丝是否损坏。实际检修中因出水温度传感器损坏较为常见。出水温度传感器相关接线图如图 10-9 所示。更换出水温度传感器后故障排除。

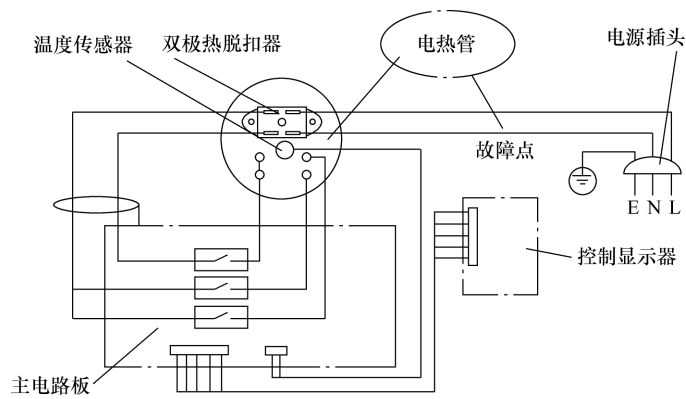


图 10-6 加热管相关接线图

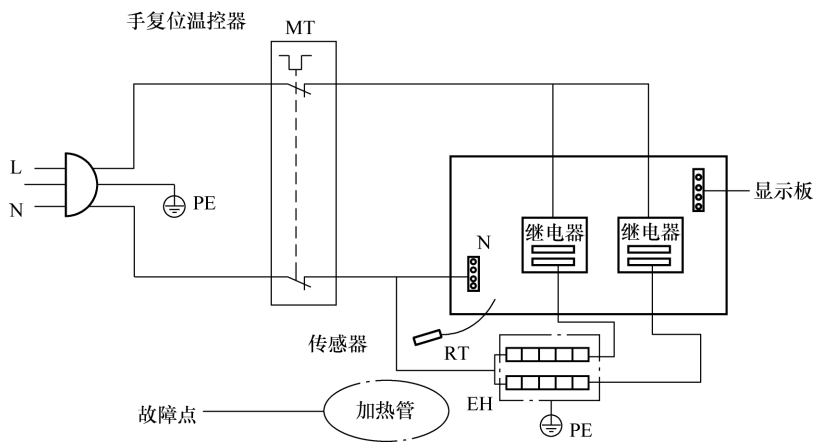


图 10-7 加热管相关接线图

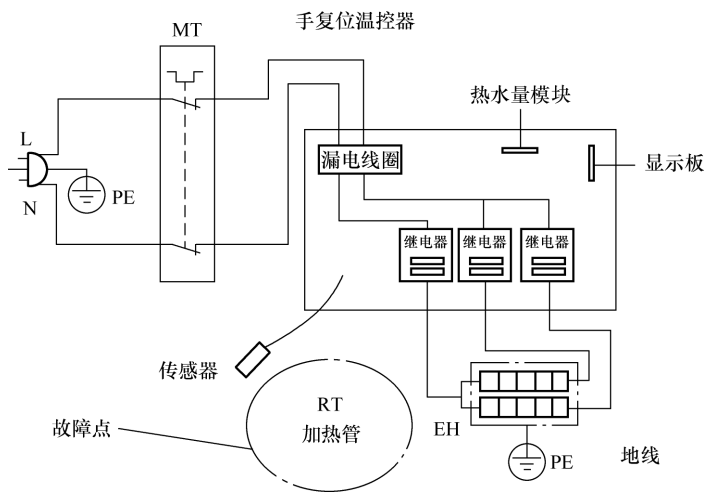


图 10-8 加热管相关接线图

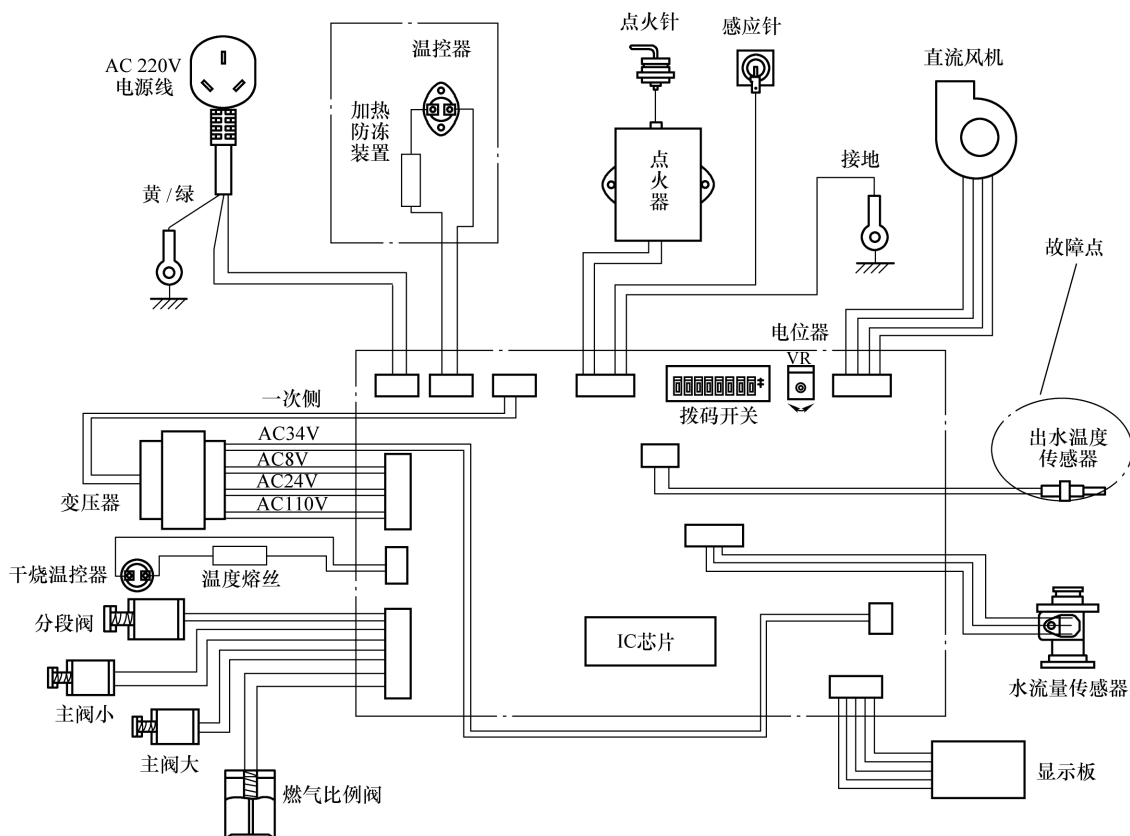


图 10-9 出水温度传感器相关接线图

十、海尔 LJSQ20-12W3 (12T) 型热水器开水后很久才热

图文解说：此类故障应重点检测出水温度传感器是否损坏，加热电阻是否不良，直流风机是否损坏，温控器是否不良。实际检修中因加热电阻不良较为常见。加热电阻相关接线图如图 10-10 所示。

十一、惠而浦 ESH-50MA 型热水器加热时间延长

图文解说：此类故障应重点检测热断路器是否损坏，温控器是否损坏，电热元件是否有异常。实际检修中因电热元件不良较为常见。电热元件相关接线图如图 10-11 所示。更换电热元件后故障排除。

十二、惠而浦 ESH-100MS 型热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测热断路器是否损坏，温控器是否失效，发热体是否损坏。实际检修中因发热体 1 损坏较为常见。发热体 1 相关接线图如图 10-12 所示。更换发热体 1 后故障排除。

十三、林内 SQ31-CK 型热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测加热器是否正常，高压点火器是否损坏，点火电极是否有异常。实际检修中因加热器损坏较为常见。加热器相关接线图如图 10-13 所示。更换加热器后故障排除。

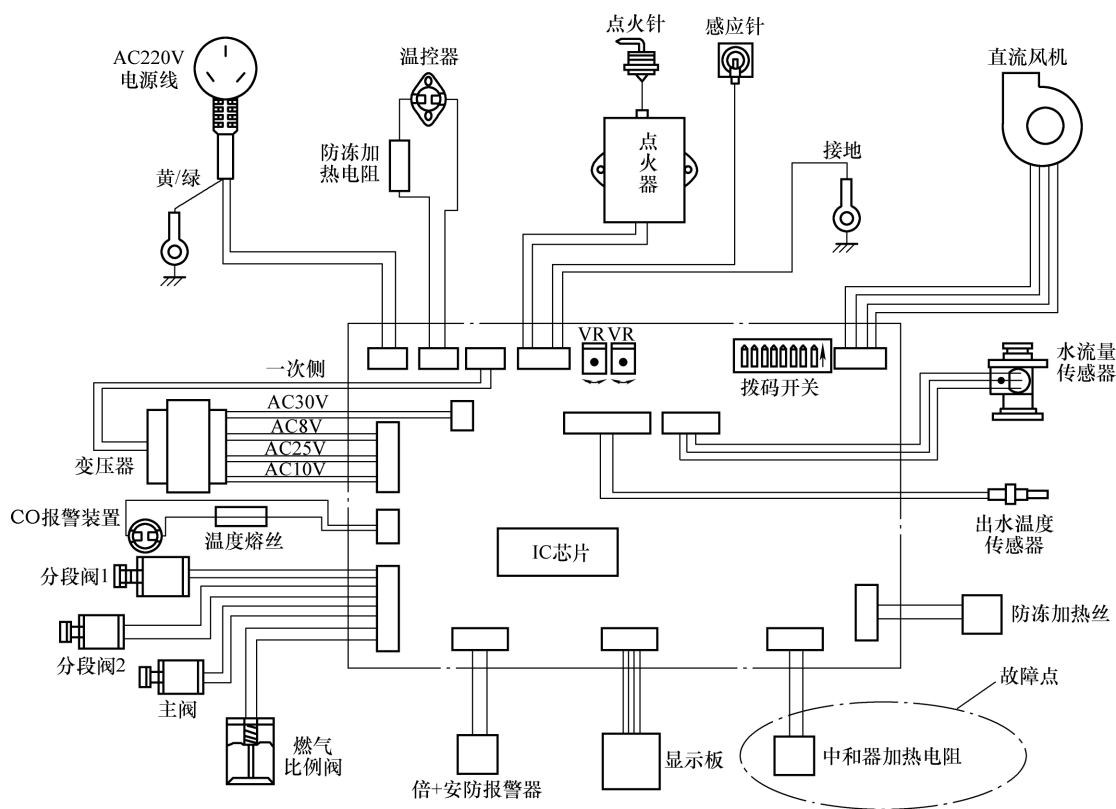


图 10-10 加热电阻相关接线图

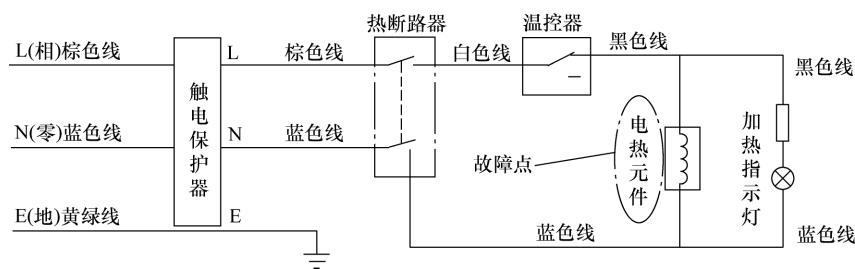


图 10-11 电热元件相关接线图

十四、美的 D50 - 16A 型热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测电源指示灯是否亮，限温器是否损坏，温控器是否有不良，加热器组件是否损坏。实际检修中因加热器组件损坏较为常见。加热器组件相关接线图如图 10-14 所示。更换加热器组件后故障排除。

十五、美的 JSQ20 - 10HWB 型燃气热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测风机 FM 是否损坏，电加热器是否有故障，温控开关是否损坏，步进电动机是否不良。实际检修中因步进电动机损坏较为常见。步进电动机相关接线图如图 10-15 所示。更换步进电动机后故障排除。

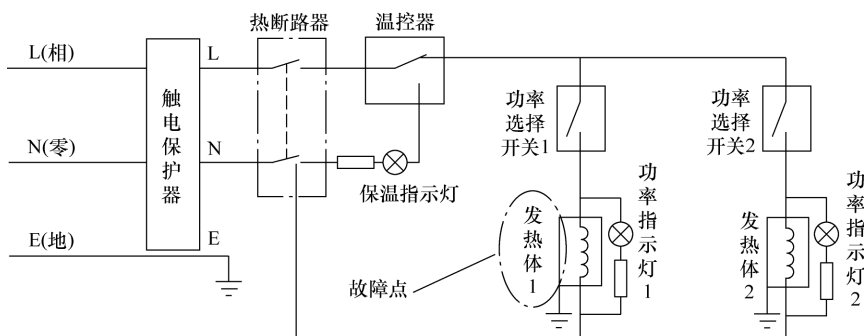


图 10-12 发热体 1 相关接线图

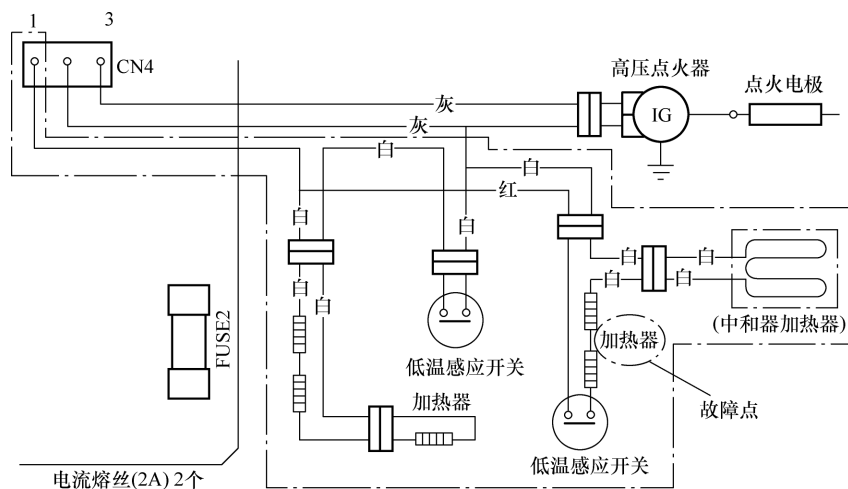


图 10-13 加热器相关接线图

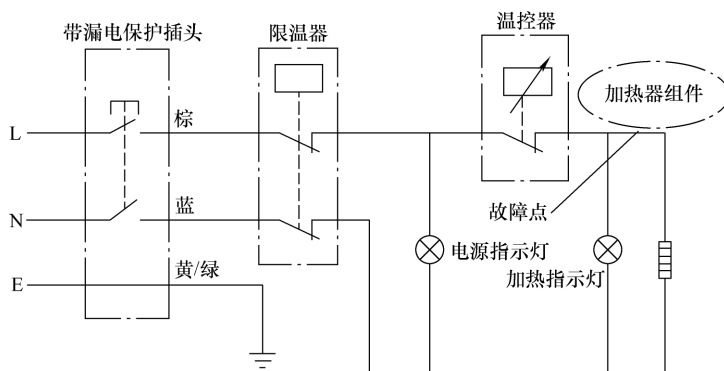


图 10-14 加热器组件相关接线图

十六、史密斯 CEWH-100A2 型电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测加热棒是否损坏，温控器是否损坏，水压是否不正常，电源电压是否过低。实际检修中因温控器损坏较为常见。温控器相关接线图如图 10-16 所示。更换温控器后故障排除。

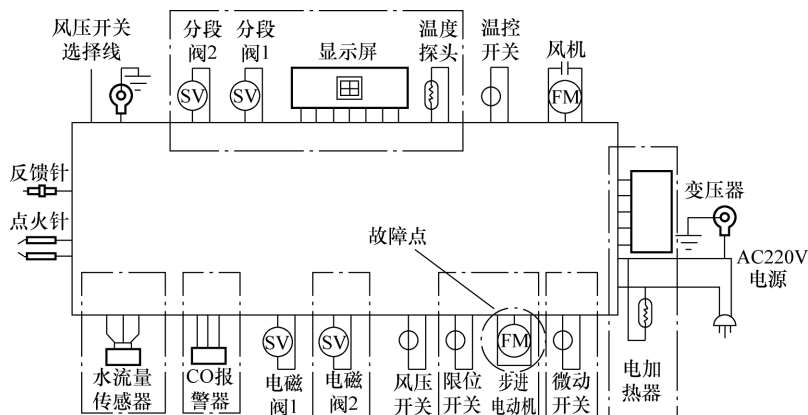


图 10-15 步进电动机相关接线图

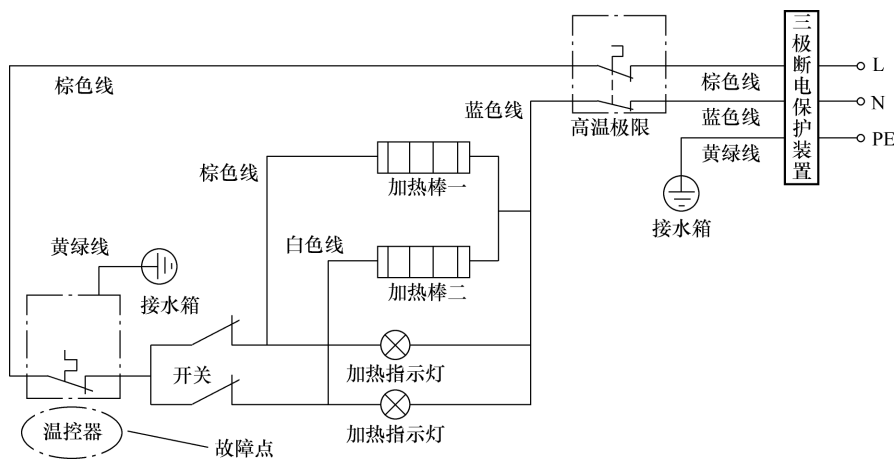


图 10-16 温控器相关接线图

十七、史密斯 CEWH-100B3 型电热水器加热时间变长

图文解说：此类故障应重点检测温度探头是否损坏，水箱内胆是否不良，电源板是否有故障，电加热管是否损坏。实际检修中因 2kW 电加热管损坏较为常见。2kW 电加热管相关接线图如图 10-17 所示。更换 2kW 电加热管后即可排除故障。

十八、史密斯 CEWH-100P6 型电热水器加热时间比以前长

图文解说：此类故障应重点检测下胆电加热管是否不良，上胆电加热管是否损坏，温度探头是否损坏，温度传感器是否不良。实际检修中因上胆电加热管损坏较为常见。上胆电加热管相关接线图如图 10-18 所示。更换上胆电加热管后故障排除。

十九、史密斯 CEWHR-40PE8 型热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测水箱内胆是否有过多水垢，上胆电加热管与下胆加热管是否有不良，电源板是否有异常。实际检修中因水箱内胆未清洗较为常见。水箱内胆相关接线图如图 10-19 所示。清洗水箱内胆后故障排除。

二十、史密斯 SRHN-150A1 型太阳能热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测电源板是否有故障，电加热管是否损坏，电磁阀是否有

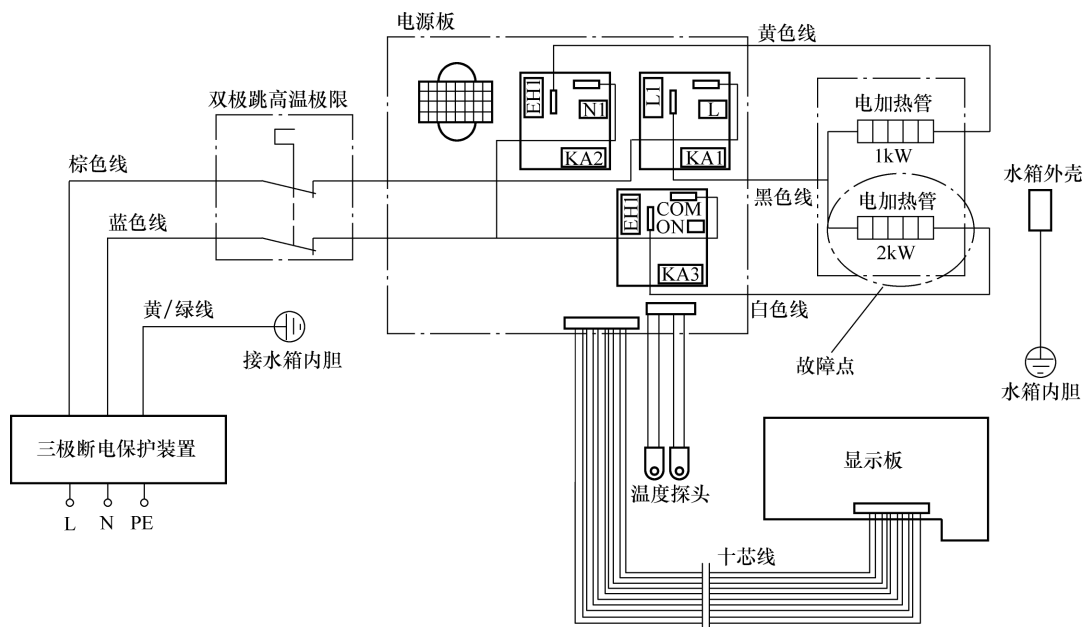


图 10-17 电加热管相关接线图

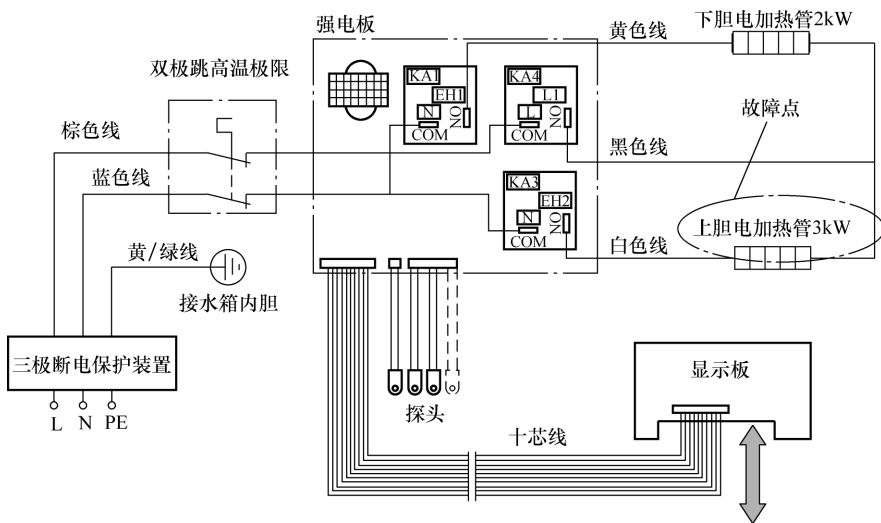


图 10-18 上胆电加热管相关接线图

异常。实际检修中因电加热管不良较为常见。电加热管相关接线图如图 10-20 所示。更换电加热管后故障排除。

二十一、帅康 DSF-100JEA/A 型电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测热断路器是否损坏，温控器是否损坏，发热体是否损坏。实际检修中因发热体不良较为常见。发热体相关接线图如图 10-21 所示。更换发热体后即可排除故障。

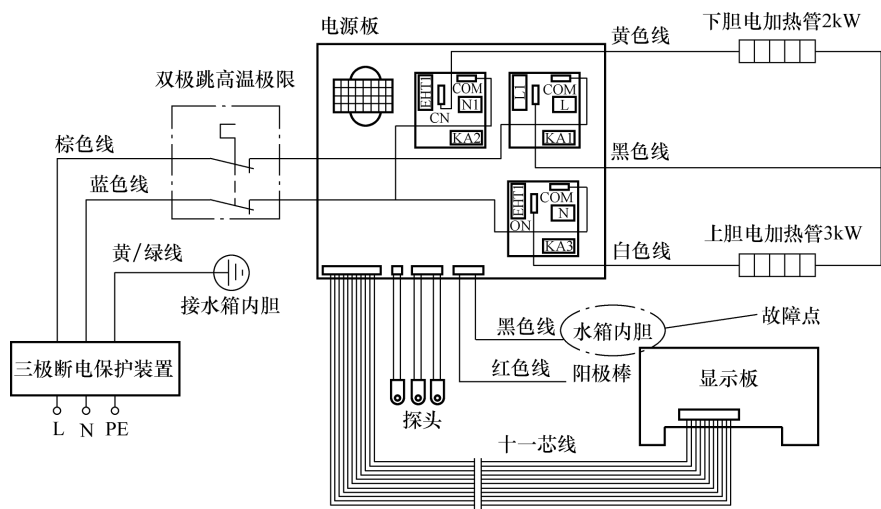


图 10-19 水箱内胆相关接线图

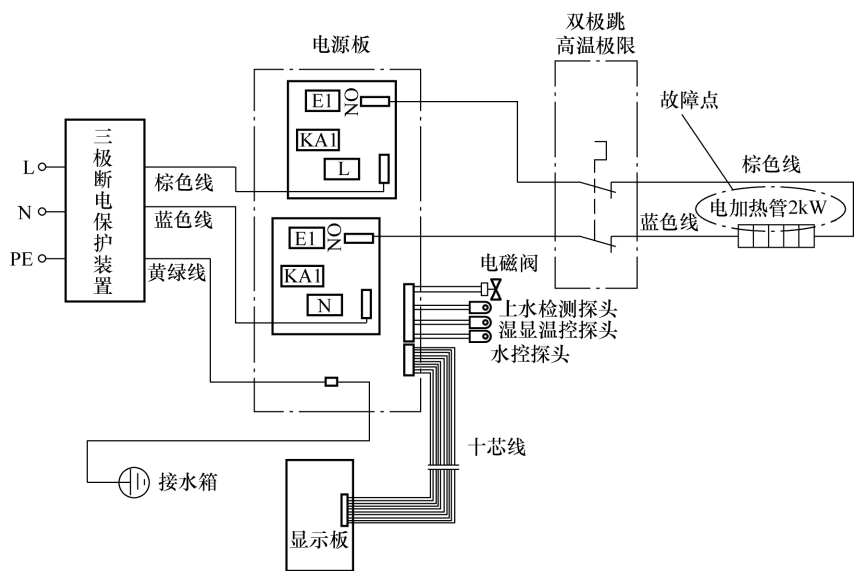


图 10-20 电加热管相关接线图

二十二、帅康 DSF-40JSF 型电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测热断路器是否损坏，发热体 1 与发热体 2 是否损坏，温控器是否有不良。实际检修中因温控器不良较为常见。温控器相关接线图如图 10-22 所示。更换温控器后故障排除。

二十三、西门子 DG65155BW 型电热水器加热时间变长

图文解说：此类故障应重点检测上、下加热棒是否损坏，控制器是否损坏，电源线是否接触不良。实际检修中因上加热棒损坏较为常见。上加热棒相关接线图如图 10-23 所示。更换上加热棒后即可排除故障。

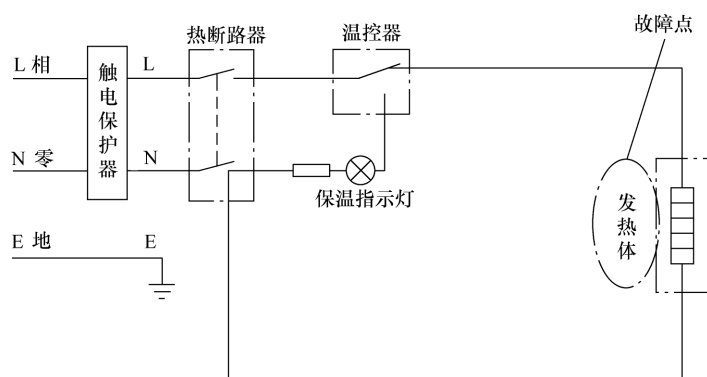


图 10-21 发热体相关接线图

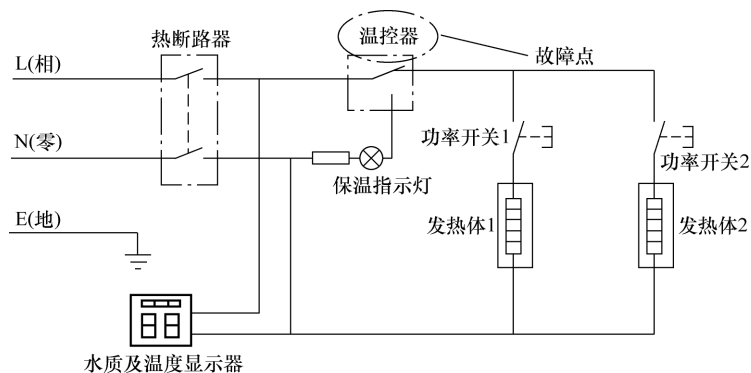


图 10-22 温控器相关接线图

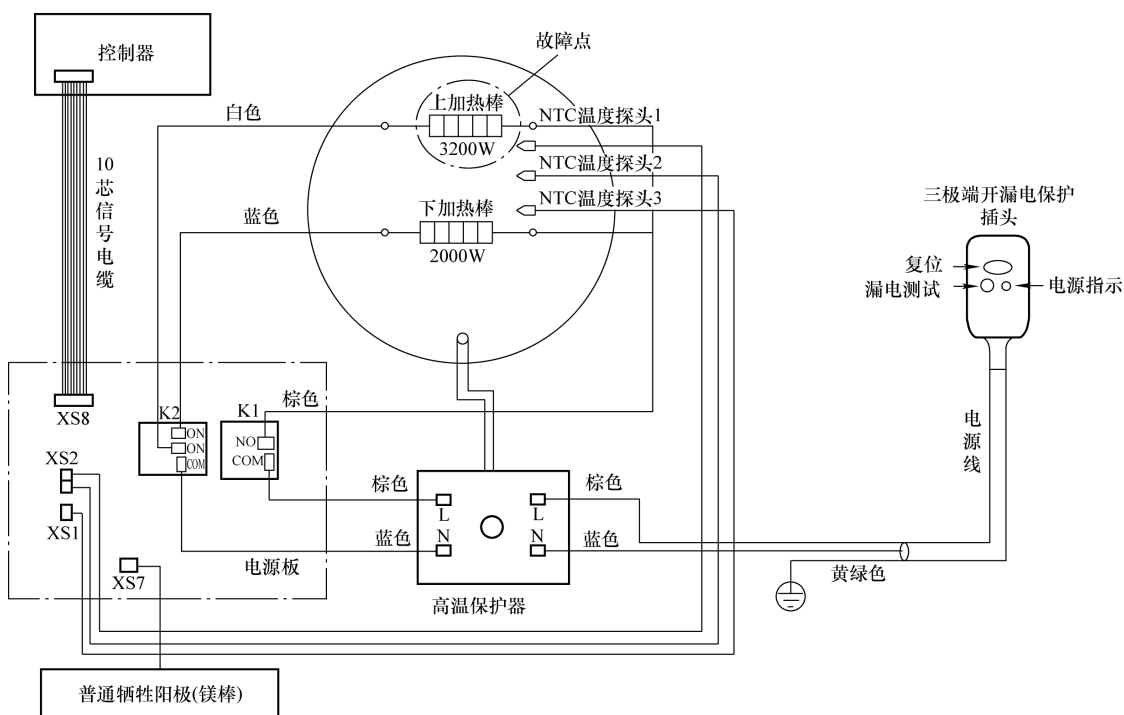


图 10-23 上加热棒相关接线图

二十四、西门子 DG80135TI 型电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测温度探头是否损坏，控制器信号是否接触不良，加热管是否损坏。实际检修中因 800W 加热管损坏较为常见。800W 加热管相关接线图如图 10-24 所示。更换 800W 加热管后即可排除故障。

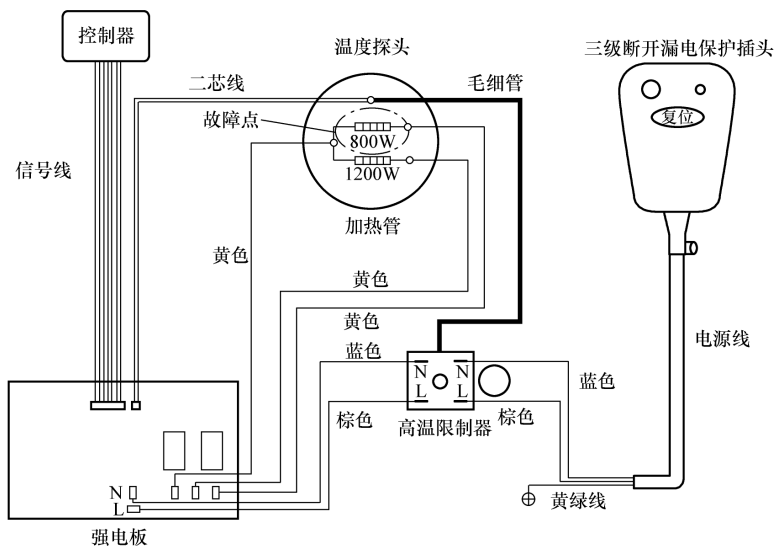


图 10-24 800W 加热管相关接线图

二十五、新基德 TM80 型电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测限温器是否损坏，温度传感器是否损坏，电热管是否有异常。实际检修中因温度传感器不良较为常见。温度传感器相关接线图如图 10-25 所示。更换温度传感器后故障排除。

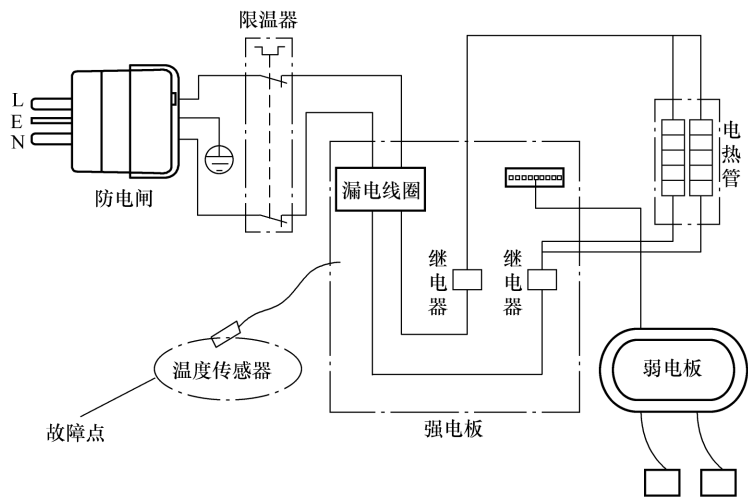


图 10-25 温度传感器相关接线图

二十六、新基德 WH100A-HE 型电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测电加热管是否损坏，电源插头是否接触不良，温度传感

器是否有故障。实际检修中因电加热管损坏较为常见。电加热管相关接线图如图 10-26 所示。更换电加热管后故障排除。

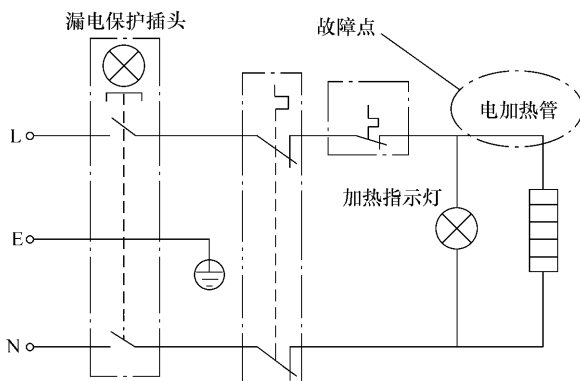


图 10-26 电加热管相关接线图

二十七、新泉边水式电热水器加热时间越来越久

图文解说：此类故障应重点检测 PTC 加热器是否损坏，VD1 ~ VD4 是否有不良，VS 是否有异常。实际检修中因 PTC 加热器损坏较为常见。PTC 相关电路如图 10-27 所示。更换 PTC 加热器后故障排除。

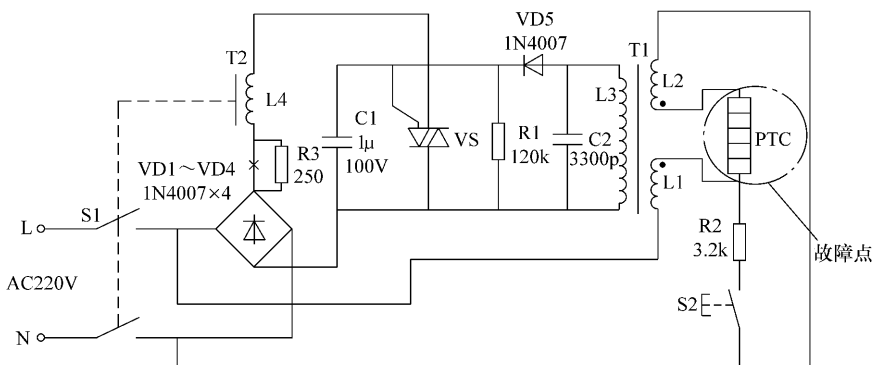


图 10-27 PTC 相关电路

二十八、樱花 SEH-4001B 型电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测限温器是否损坏，电热管组是否不良，温控器是否损坏。实际检修中因电热管组损坏较为常见。电热管组相关接线图如图 10-28 所示。更换电热管组后故障排除。

二十九、樱花 SEH-4012T 型电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测水压是否过低，电压是否正常，温控器是否损坏，限温器是否不良。实际检修中因温控器损坏较为常见。温控器相关接线图如图 10-29 所示。更换温控器后故障排除。

三十、樱花 SEH-4075A 型电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测 2000W 电热管是否损坏，温度传感器是否损坏，控制

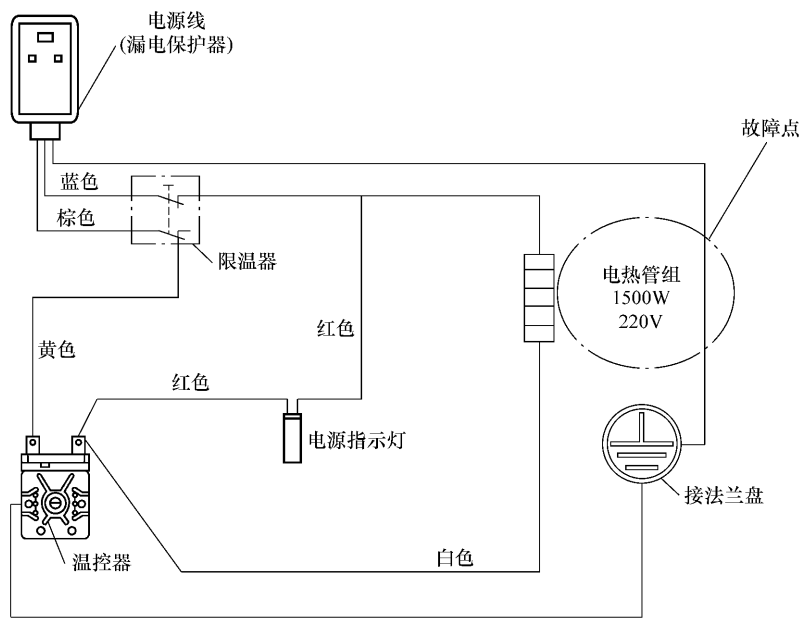


图 10-28 电热管组相关接线图

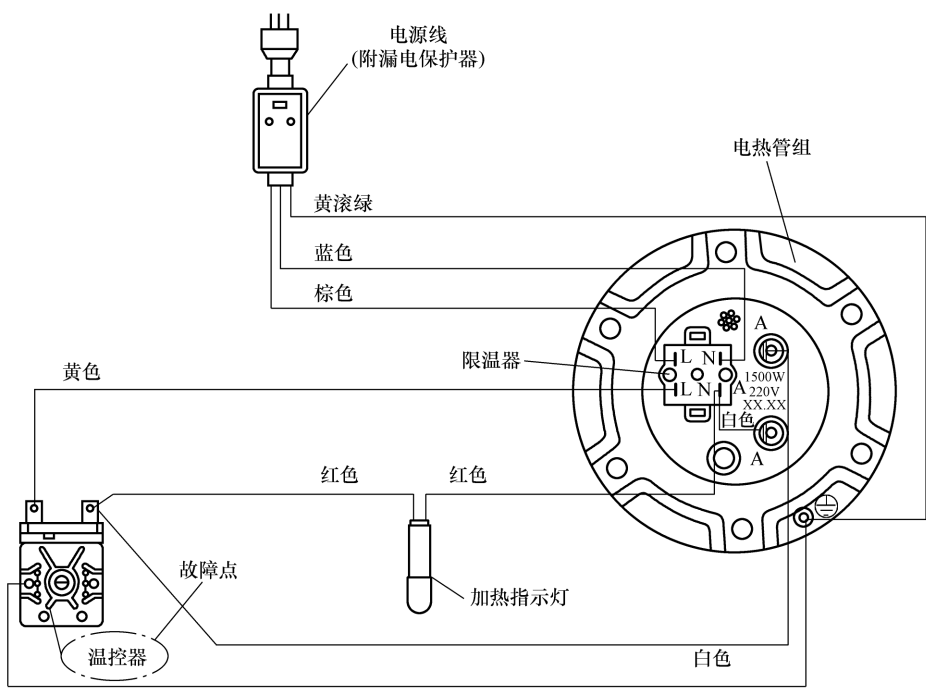


图 10-29 温控器相关接线图

基板是否损坏，3000W 电热管是否损坏。实际检修中因 2000W 电热管损坏较为常见。2000W 电热管相关接线图如图 10-30 所示。更换 2000W 电热管后故障排除。

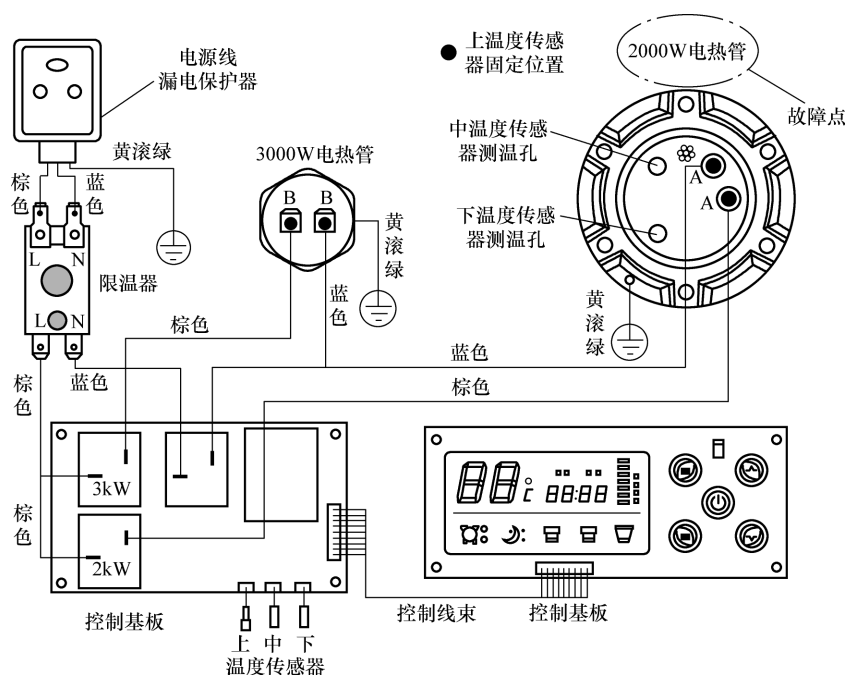


图 10-30 电热管相关接线图

三十一、樱花 SEH-4097 型电热水器加热时间长

图文解说：此类故障应重点检测限温器是否损坏，温度传感器是否损坏，电气基板是否有不良。实际检修中因温度传感器损坏较为常见。温度传感器相关接线图如图 10-31 所示。更换温度传感器后故障排除。

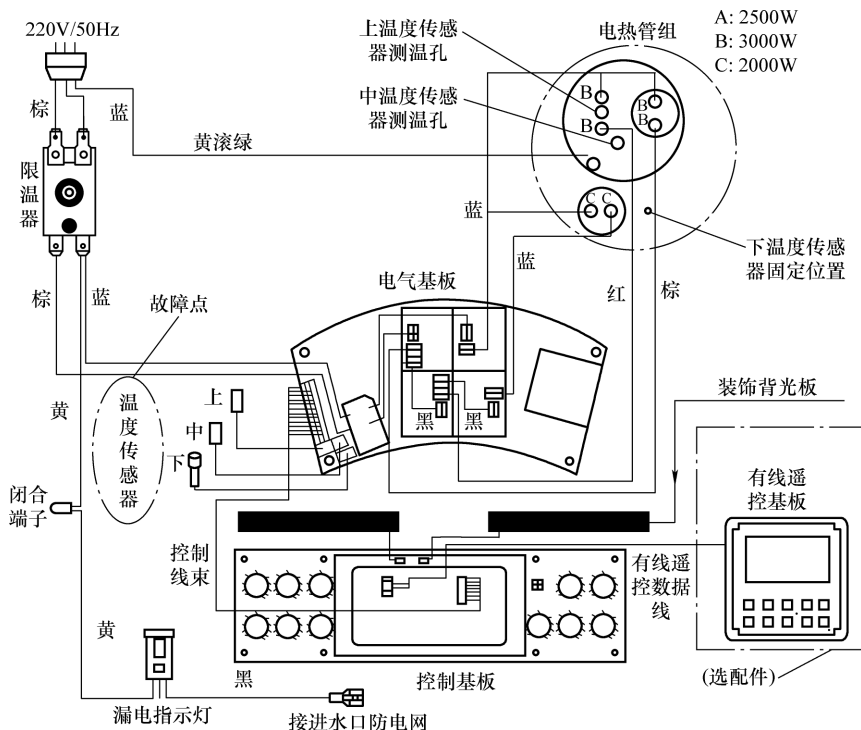


图 10-31 温度传感器相关接线图

问诊 11 热水器整机不工作检修专题

※Q1 检修热水器整机不工作的方法有哪些？

- 1) 检查是否需要更换电池，电源电压是否正常，制冷剂是否足够。
- 2) 微动开关、风机是否工作正常。
- 3) 水压是否正常。
- 4) 进、出水管是否被杂物堵塞。
- 5) 主控板上是否有异常。

※Q2 检修热水器整机不工作的技能有哪些？

- 1) 自来水水压低。打开水龙头进行试验，若水压过低，只能等待水压恢复正常后再使用。
- 2) 供电异常。用万用表检测电池电压是否接近 3V、电池盒弹簧是否生锈。
- 3) 脉冲点火器不良。脉冲点火器损坏率较高，且不易修复，怀疑其不良时更换同规格新件即可。
- 4) 微动开关不良。拆下热水器，测量微动开关插头电压是否正常。若正常，模拟接通微动开关，正常时应正常打火及听到电磁阀吸合声，否则是微动开关不良，应换新件。
- 5) 平衡室有问题。打开水阀，观察微动开关活动杆的变化情况，正常时在平衡室连杆的推动下，微动开关的活动杆的一端抬起接通电路（若无动作，可视为平衡室有问题）。打开平衡室检查，若隔膜橡胶损坏应更换；若推动连杆运动不灵活，应清洗后涂些润滑油。
- 6) 主控制板异常。检修主控制板是否有局部烧焦等现象或电子元器件损坏。
- 7) 无论是压缩机损坏，双联热保护开关损坏，还是继电器损坏均会出现这一故障。这些部位应作为检测的重点。
- 8) 电源变压器损坏，熔丝烧断，出现整机无电、整机不工作是常见故障。

※Q3 热水器不工作故障检修实例

一、YWHA045HE 型空气源热泵热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测电子控制系统是否有故障，控制板是否有电流输出，压缩机是否损坏。实际检修中因压缩机损坏较为常见。压缩机实物如图 11-1 所示。更换压缩机后故障排除。

二、阿里斯顿 AL60H1.5INC 型热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测电热管是否正常，温控器是否正常，双联热保护开关是否损坏。实际检修中双联热保护开关损坏较为常见。双联热保护开关相关接线图如图 11-2 所示。更换双联热保护开关后故障排除。



图 11-1 压缩机实物

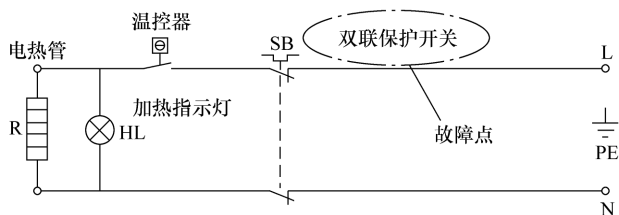


图 11-2 双联热保护开关相关接线图

三、阿里斯顿 AM60H3.0AG + 5 型热水器电源指示灯不亮，不工作

图文解说：此类故障应重点检测双路开关 K 是否损坏，温控器 MT 是否损坏，电源插头是否损坏。实际检修中因电源插头损坏较为常见。电源插头相关接线图如图 11-3 所示。更换电源插头后故障排除。

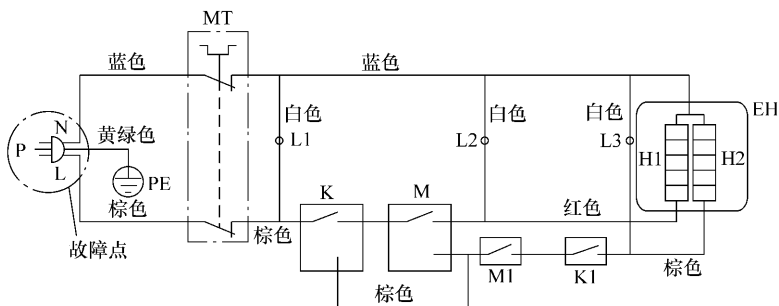


图 11-3 电源插头相关接线图

四、阿里斯顿 AM80H2.5 FI3 型电热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测显示屏是否有显示，开关键是否失灵，继电器 RY1、RY2、RY3 是否损坏，1500W 接线端是否有异常。实际检修中因继电器 RY3 损坏较为常见。继电器 RY3 相关接线图如图 11-4 所示。更换继电器 RY3 后故障排除。

五、阿里斯顿 ER40SH3.0CAG + 5 型热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测继电器 RY1、RY2 是否损坏，电子镁棒 EA 是否损坏，电加热管 EH 是否损坏。实际检修中因继电器 RY1 损坏较为常见。继电器 RY1 相关接线图如图 11-5 所示。更换继电器 RY1 后故障排除。

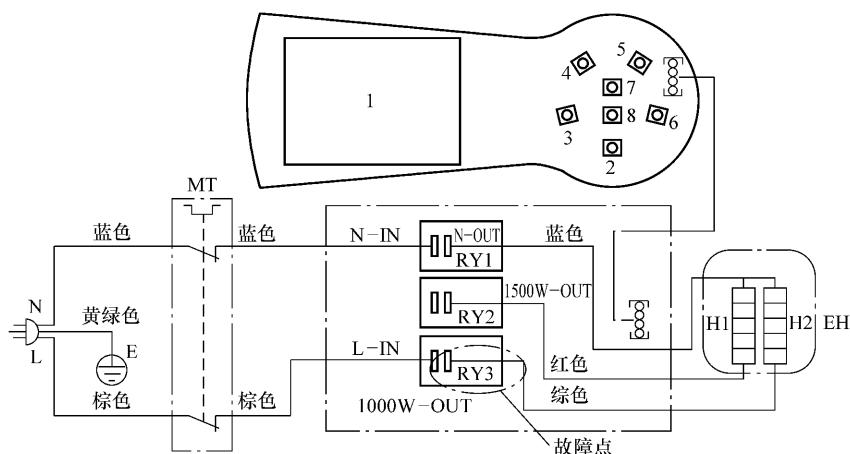


图 11-4 继电器 RY3 相关接线图

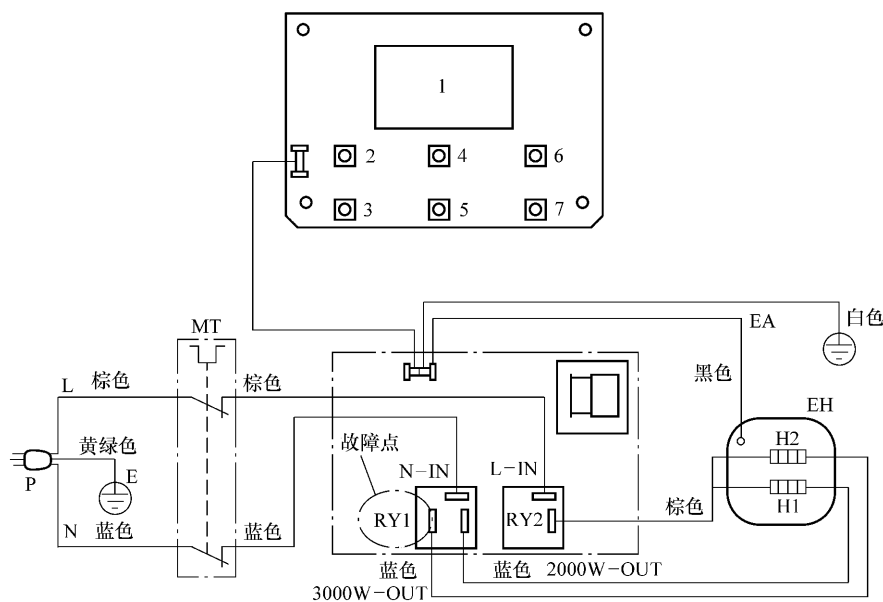


图 11-5 继电器相关接线图

六、阿里斯顿 JSQ16-J1D 型热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测变压器是否损坏，电源线是否接触不良，高压点火是否正常。实际检修中因变压器损坏较为常见。变压器相关接线图如图 11-6 所示。更换变压器后故障排除。

七、阿里斯顿 JSQ17-D4 型燃气热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测电磁阀是否打开，变压器是否损坏，温度熔丝是否烧坏，电池是否有异常。实际检修中因变压器损坏较为常见。变压器相关接线图如图 11-7 所示。更换变压器后故障排除。

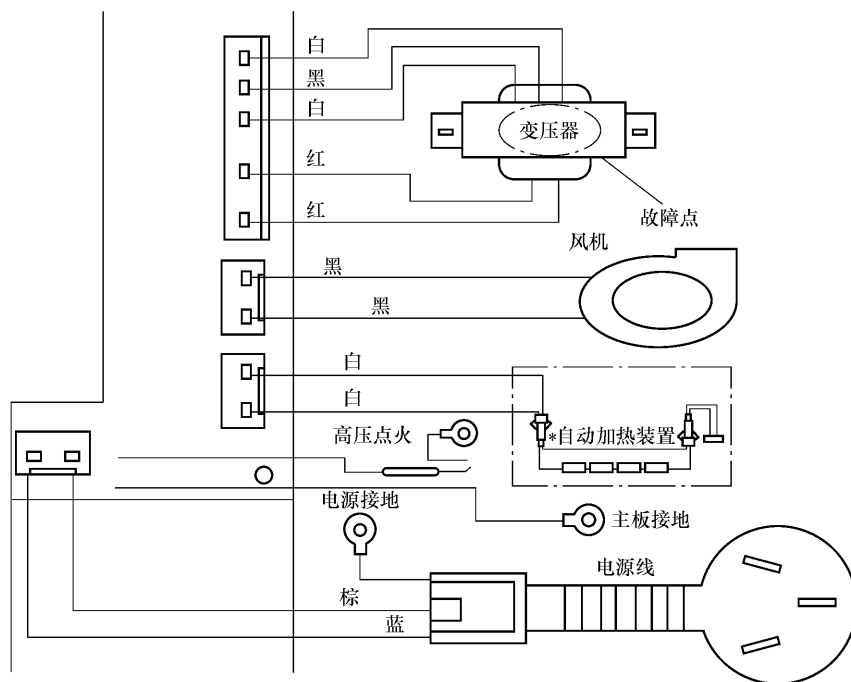


图 11-6 变压器相关接线图

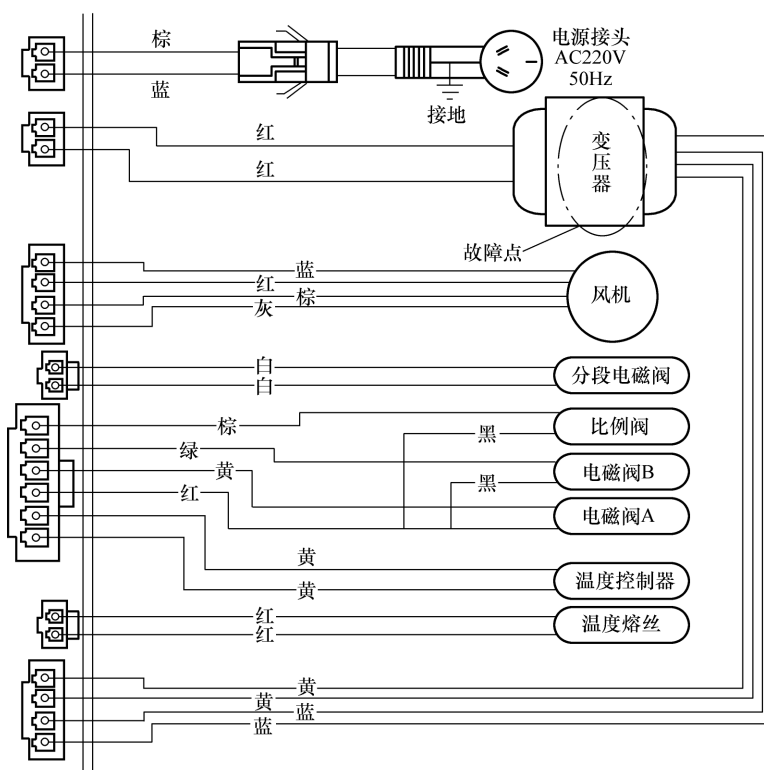


图 11-7 变压器相关接线图

八、爱拓升 STR-30T-5 型快热式电热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测热敏电阻器 NTC 是否损坏，U2（S3F9454BZZ-DK94）是否损坏，Q1（9013）是否损坏。实际检修中因 U2（S3F9454BZZ-DK94）损坏较为常见。U2（S3F9454BZZ-DK94）相关电路如图 11-8 所示。更换 U2 后故障排除。

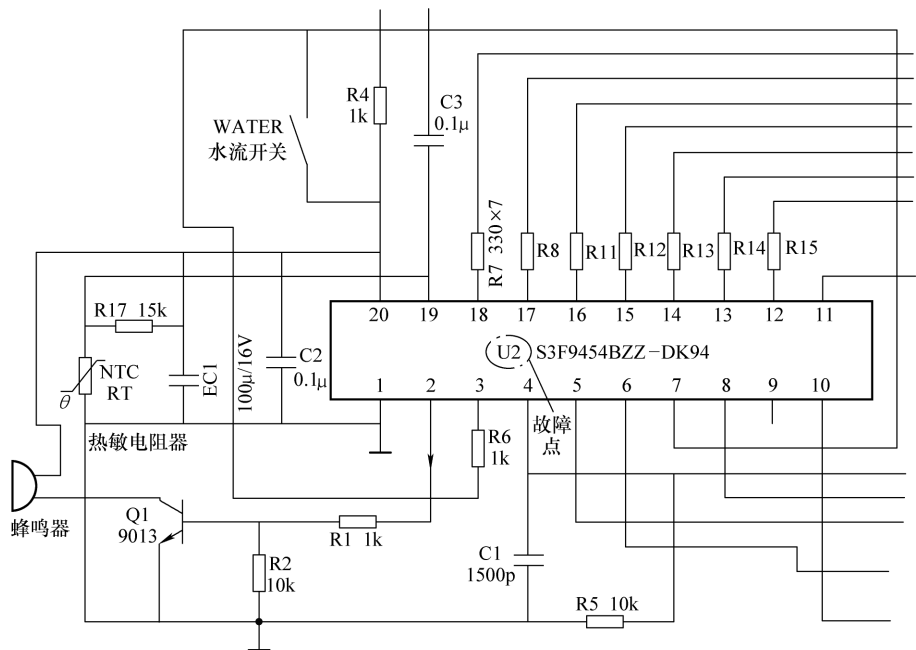


图 11-8 U2（S3F9454BZZ-DK94）相关电路

九、奥特朗 SDSF503 型热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测继电器是否损坏，主板是否损坏，变压器是否损坏，相线与零线是否接反。实际检修中因变压器损坏较为常见。变压器相关接线图如图 11-9 所示。更换变压器后故障排除。

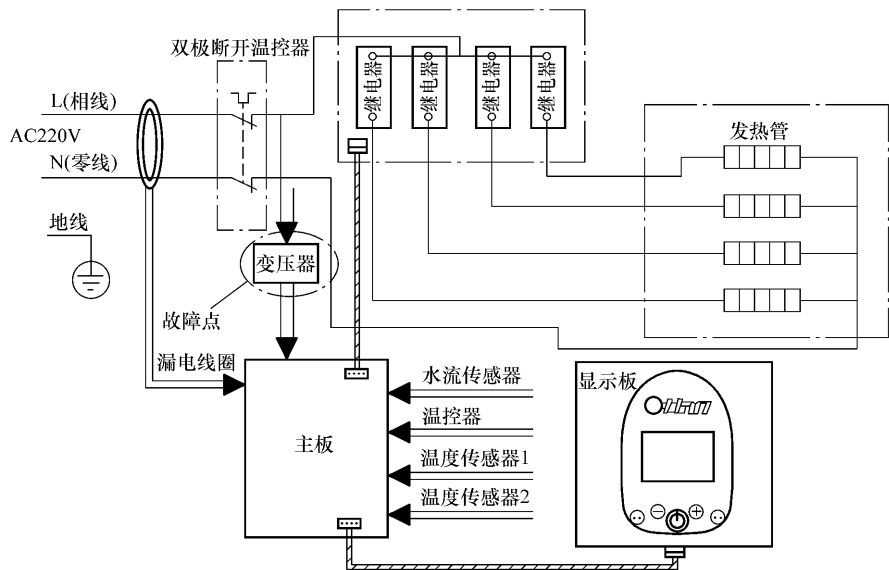


图 11-9 变压器相关接线图

十、超人 60A 型储水式电热水器数码管和面板电源指示灯均不亮且不工作

图文解说：此类故障应重点检测电源插座是否有电或接触不良，漏电保护器是否跳闸或损坏，热水器内部电源输入端子处电压是否正常，温控器是否损坏。实际检修中因温控器损坏较为常见。温控器实物如图 11-10 所示。更换温控器后故障排除。



图 11-10 温控器实物

十一、德国宝 GPN/GPNB 型电热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测电热水器是否有显示，熔丝是否烧坏，变压器是否不良。实际检修中因熔丝烧坏较为常见。熔丝相关接线图如图 11-11 所示。更换熔丝后故障排除。

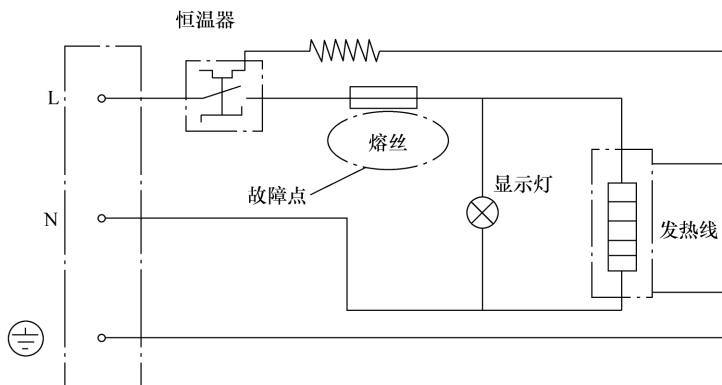


图 11-11 熔丝相关接线图

十二、海尔 3D - JS196 型电热水器通电不工作

图文解说：此类故障应重点检测电源电压是否正常，电源插头是否漏电，继电器是否工作，电源板是否有异常。实际检修中因电源板损坏较为常见。电源板相关接线图如图 11-12 所示。更换电源板后故障排除。

十三、海尔 Q - B - J - 150/2.07/0.05 - D/F1 型太阳能热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测电源插头是否接触不良，控制器是否损坏，电磁阀是否有异常，手动阀是否损坏。实际检修中因控制器损坏较为常见。控制器相关接线图如图 11-13 所示。更换控制器后故障排除。

十四、海尔 SW100VW - B2 型太阳能热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测电源板是否有故障，温控器 MT 是否损坏，温度传感器 RT 是否损坏，继电器 RY1、RY2 是否失效。实际检修中因继电器 RY1 失效较为常见。RY1 相关接线图如图 11-14 所示。更换 RY1 后故障排除。

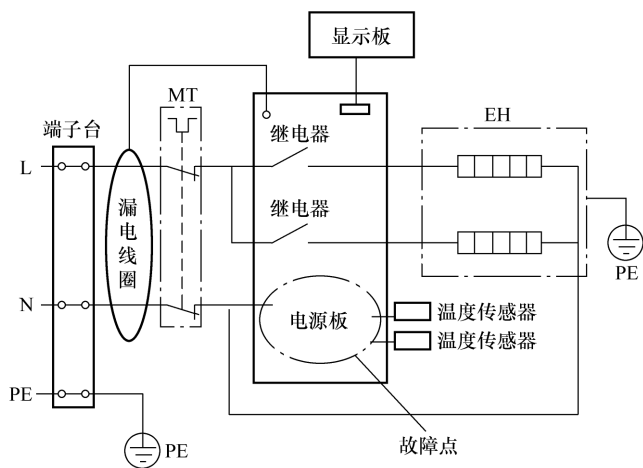


图 11-12 电源板相关接线图

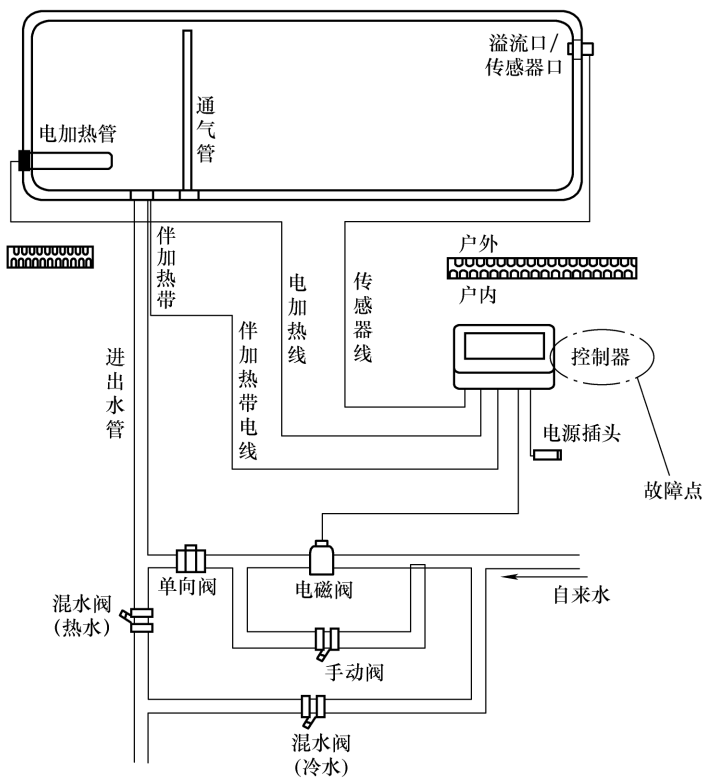


图 11-13 控制器相关接线图

十五、惠而浦 JSQ16 - T8S 型热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测主控制器是否损坏，电源变压器是否损坏，风机是否损坏。实际检修中因主控制器损坏较为常见。主控制器相关接线图如图 11-15 所示。更换主控制器后即可排除故障。

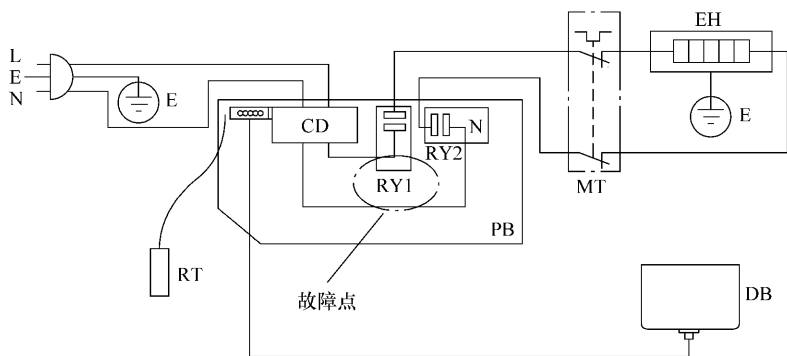


图 11-14 RY1 相关电路图

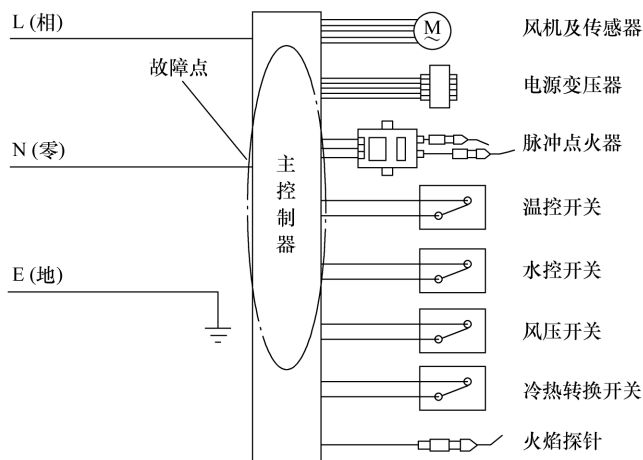


图 11-15 主控制器相关接线图

十六、乐林 YXD25-15 型电热水器开机无反应，不工作

图文解说：此类故障应重点检测变压器 T 是否损坏，10A 熔丝是否损坏，二极管 D1、D2 是否不良。实际检修中因变压器 T 损坏较为常见。变压器 T 相关电路如图 11-16 所示。更换变压器 T 后故障排除。

十七、林内 SQ31-CK 型热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测燃气比例阀是否打开，变压器是否损坏，插件 CN2 是否插接不良。实际检修中因变压器损坏较为常见。变压器相关接线图如图 11-17 所示。更换变压器后故障排除。

十八、欧特斯 KF200 型热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测四通阀是否不良，风扇电动机是否损坏，压缩机是否损

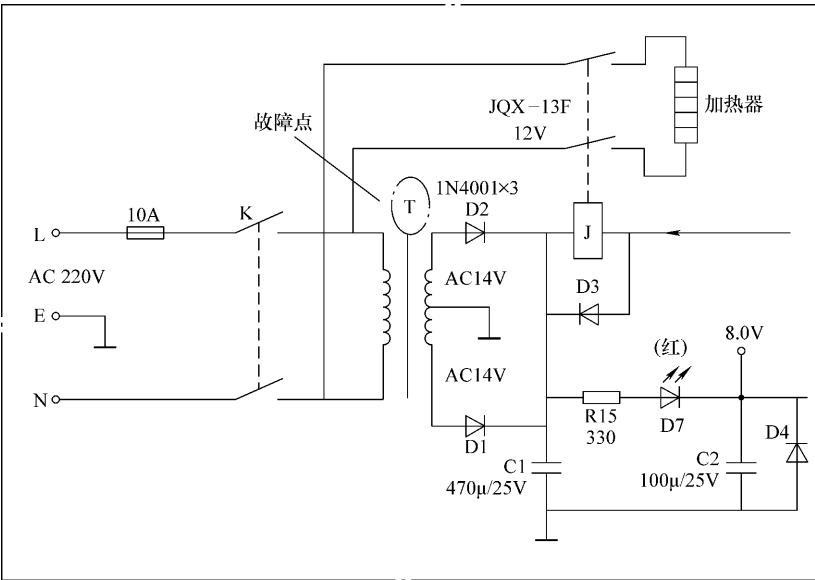


图 11-16 变压器 T 的电路

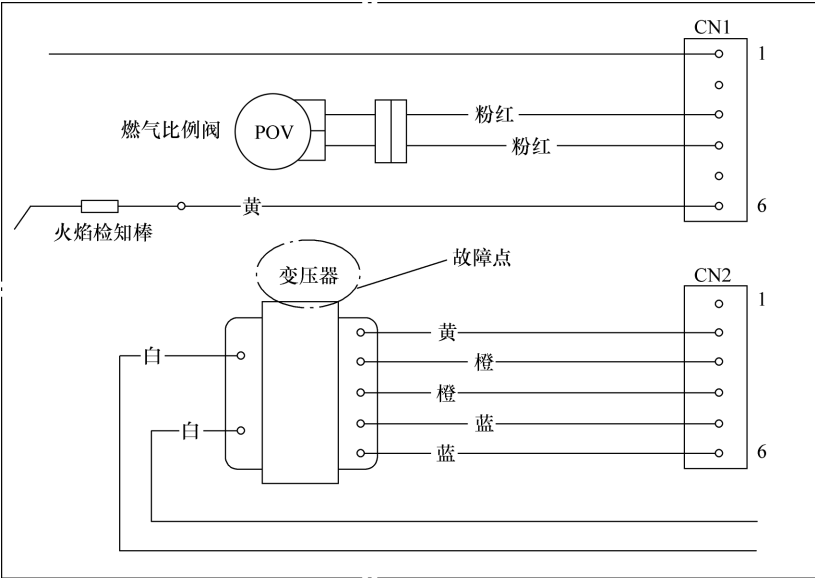


图 11-17 变压器相关接线图

坏。实际检修中因风扇电动机损坏较为常见。风扇电动机相关接线图如图 11-18 所示。更换风扇电动机后故障排除。

十九、潜峰 QF-5 型半自动电热水器通电后不工作

图文解说：此类故障应重点检测 IC1（LM7812）是否损坏，变压器 T 是否不良，VD1 ~ VD4 是否有损坏。实际检修中因 IC1（LM7812）不良较为常见。IC1（LM7812）相关电路如图 11-19 所示。更换 IC1（LM7812）后故障排除。

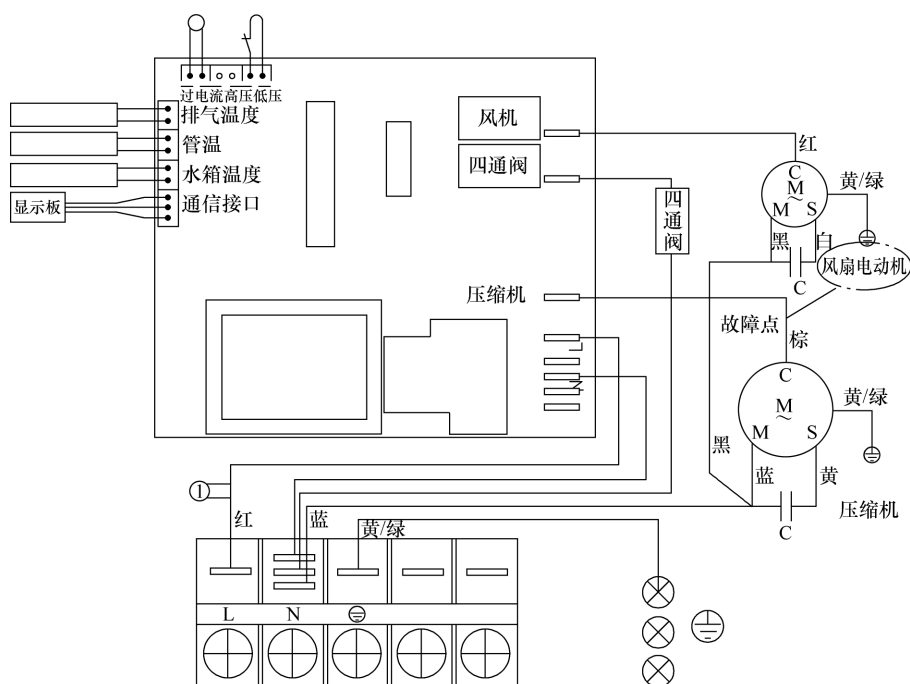


图 11-18 风扇电动机相关接线图

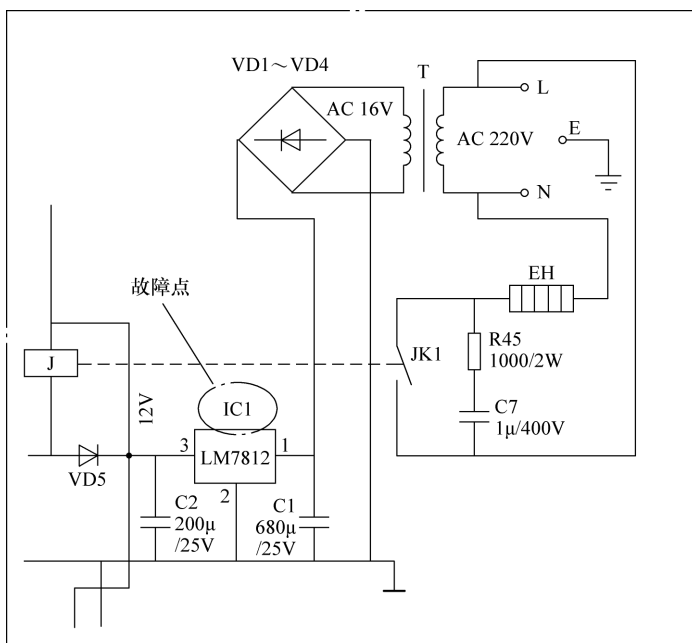


图 11-19 IC1 (LM7812) 相关电路

二十、史密斯 HPA-50B 型热泵热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测压缩机是否损坏，压缩机起动电容器是否不良，风机是

否不良，风机起动电容器是否损坏，电流互感器是否烧坏。实际检修中因压缩机起动电容器不良较为常见。压缩机起动电容器相关接线图如图 11-20 所示。更换压缩机起动电容器后故障排除。

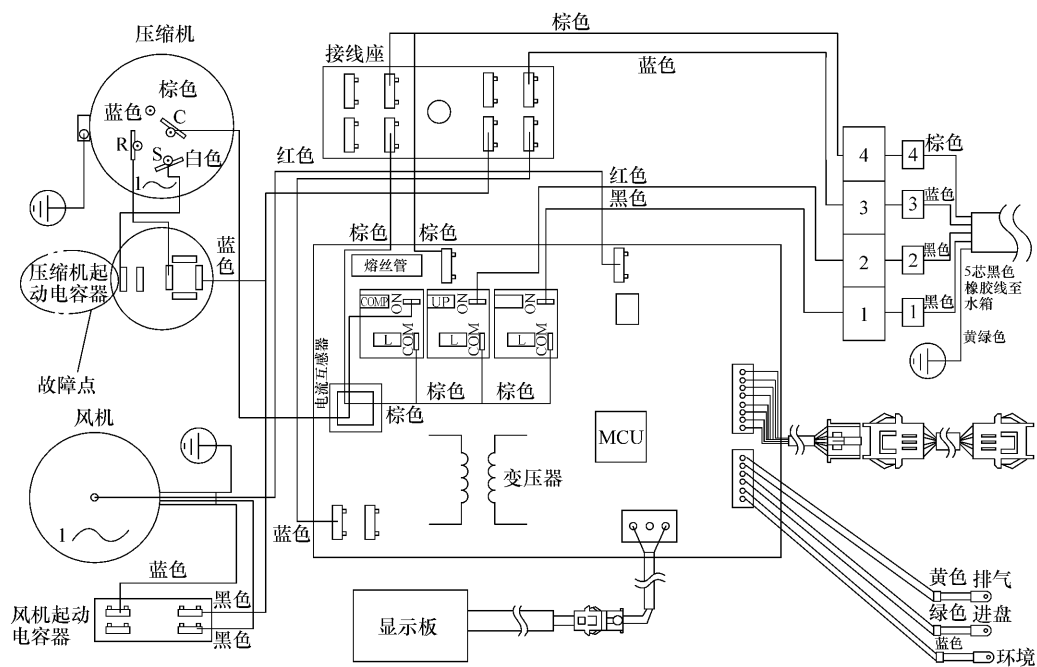


图 11-20 压缩机起动电容器相关接线图

二十一、帅康 DSF-60 II DSQY 型电热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测电脑板是否有异常，热断路器是否损坏，电源电压是否正常。实际检修中因电脑板有异常较为常见。电脑板相关接线图如图 11-21 所示。更换电脑板后故障排除。

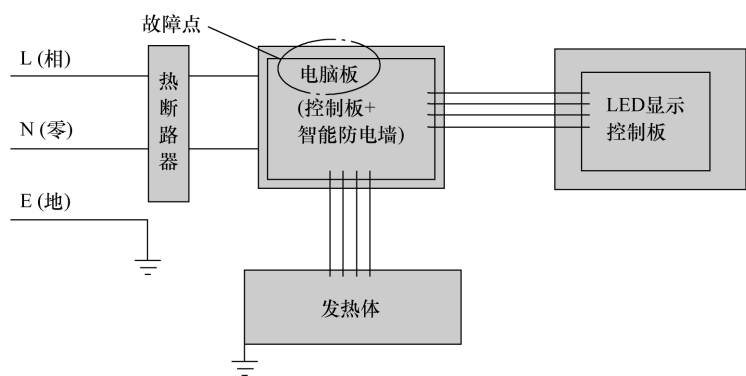


图 11-21 电脑板相关接线图

二十二、松下 GW-7E1C 型燃气热水器听到继电器的吸合声，但整机不工作

图文解说：此类故障应重点检测控制板或风机。检修时具体检测水流是否正常，风机阻值是否正常，风机是否有电压输出，风机电容器的电容量是否不足。实际检修中因风机电容器的电容量不足较为常见。风机电容器实物如图 11-22 所示。更换风机电容器后故障排除。



图 11-22 风机电容器实物

二十三、同益 KRS-10G 型空气能热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测压缩机是否正常，蒸发器是否能吸热，冷凝器是否能放热，节流阀是否工作。实际检修中因压缩机损坏较为常见。压缩机的工作原理图如图 11-23 所示。更换压缩机后故障排除。

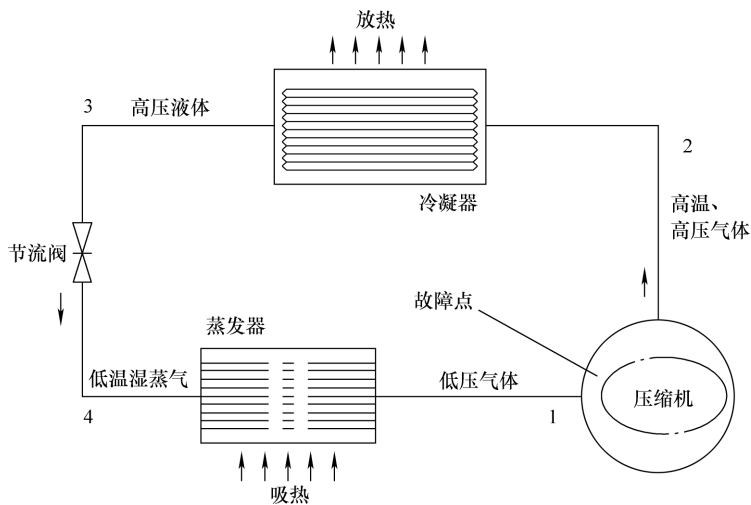


图 11-23 压缩机的工作原理

二十四、万和 DSZ38-B 型储水式电热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测用户家电源电压是否正常，继电器线圈 J 是否损坏，二极管 D2、D3、D4 是否有不良。实际检修中因继电器线圈 J 损坏较为常见。继电器线圈 J 相关电路如图 11-24 所示。更换继电器线圈 J 后故障排除。

二十五、万和 JSG18-10A 型燃气热水器通电后，显示屏上有显示，但按键无作用，不工作

图文解说：此类故障应重点检测显示面板的信号线连接是否不良，显示面板是否损坏，按键是否损坏，主控制板是否损坏。实际检修中因主控制板损坏较为常见。主控制板的实物如图 11-25 所示。更换主控制板后故障排除。

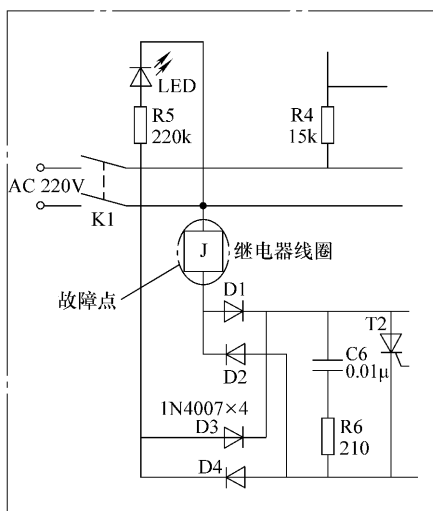


图 11-24 继电器线圈 J 相关电路

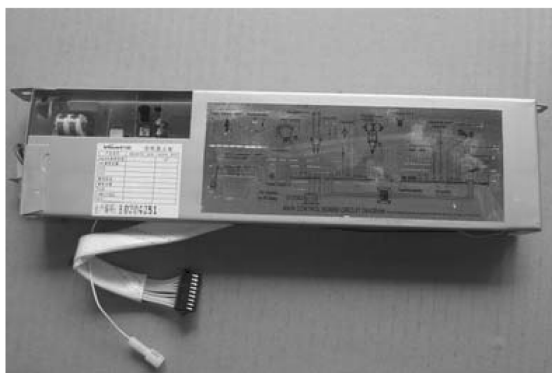


图 11-25 主控制板的实物

二十六、万和 JSQ21 - 10C 型燃气热水器 LCD 显示屏显示，但热水器不工作，风机不转

图文解说：此类故障应重点检测水流量是否不够或进、出水管是否有堵塞，水流量传感器磁轮是否不转，传感器是否损坏，主控制板是否有故障。实际检修中因水流量传感器损坏较为常见。水流量传感器的实物如图 11-26 所示。更换水流量传感器后故障排除。

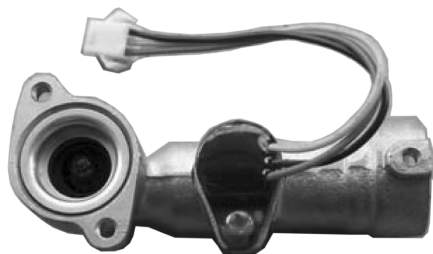


图 11-26 水流量传感器的实物

二十七、万和 JSQ21 - 10C 型燃气热水器无任何反应，不工作

图文解说：此类故障应重点检测电源漏电保护插头是否无电源或损坏，电源变压器是否接触不良或烧坏，熔丝管是否过载烧断，LCD 显示屏的线插是否接触不良。实际检修中因电源变压器损坏较为常见。电源变压器的实物如图 11-27 所示。更换电源变压器后故障排除。

二十八、万家乐 JSQ13 - TM65 型强排式燃气热水器试机无反应，不工作

图文解说：此类故障应重点检测微动开关是否损坏，电源盒 5C - 3A 是否损坏。实际检修中因微动开关损坏较为常见。微动开关的实物如图 11-28 所示。更换微动开关后故障排除。

二十九、西门子 DG10155TI 型热水器开机后无反应，不工作

图文解说：此类故障应重点检测控制器是否损坏，控制器的信号是否不良，温度探头是否损坏，强电板是否不良。实际检修中因控制器损坏较为常见。控制器相关接线图如图 11-29 所示。更换控制器后故障排除。



图 11-27 电源变压器的实物

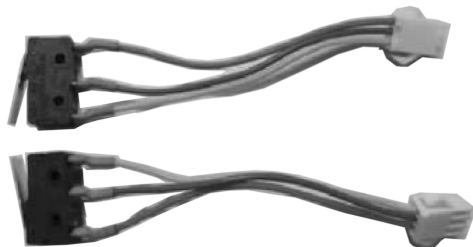


图 11-28 微动开关的实物

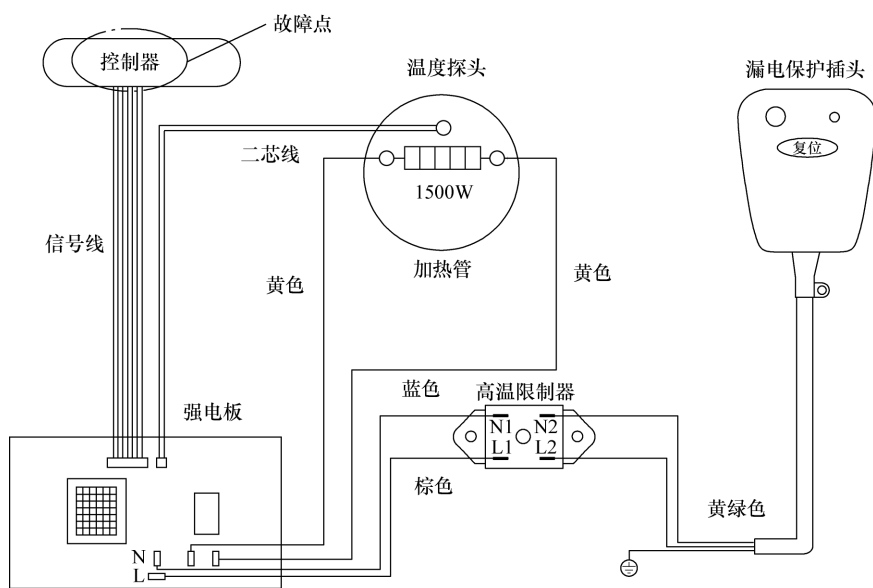


图 11-29 控制器相关接线图

三十、西门子 DG7536XTI 型电热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测控制器是否损坏，电源线是否接触不良，电源变压器是否损坏。实际检修中因电源线接触不良较为常见。电源线相关接线图如图 11-30 所示。更换电源线后故障排除。

三十一、西门子 DG85368STI 型电热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测控制器是否损坏，电源线是否损坏，温度探头是否损坏，强电板是否损坏。实际检修中因控制器损坏较为常见。控制器相关接线图如图 11-31 所示。更换控制器后故障后故障排除。

三十二、新基德 V3A-50LB 型电热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测限温器是否损坏，继电器是否损坏，强电板是否不良，AC220V 电压是否正常。实际检修中因继电器损坏较为常见。继电器相关接线图如图 11-32 所示。更换继电器后故障排除。

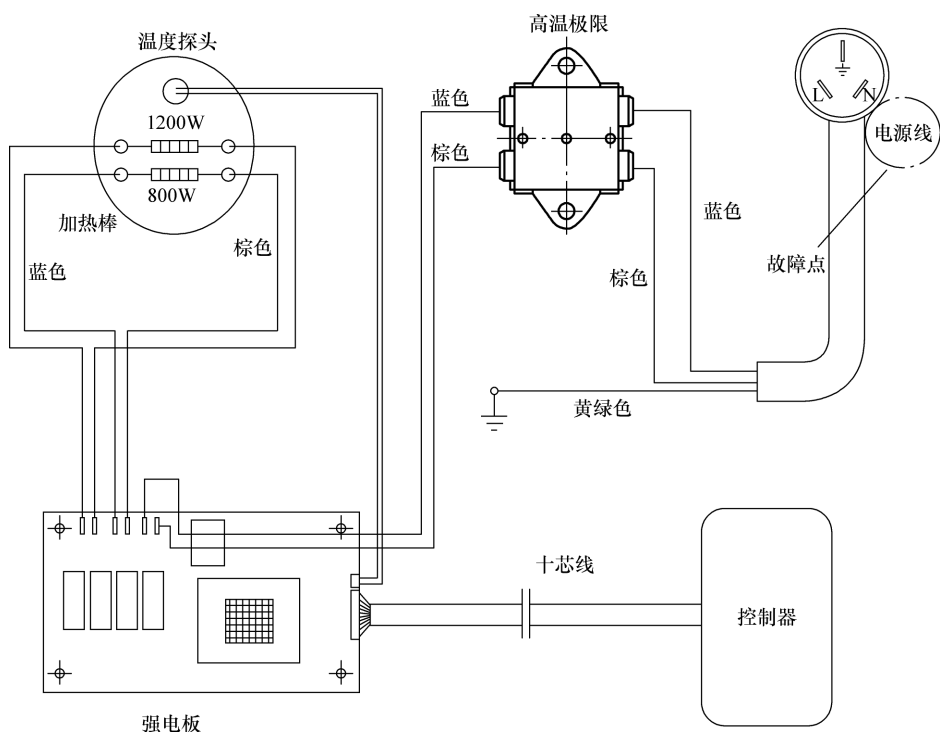


图 11-30 电源线相关接线图

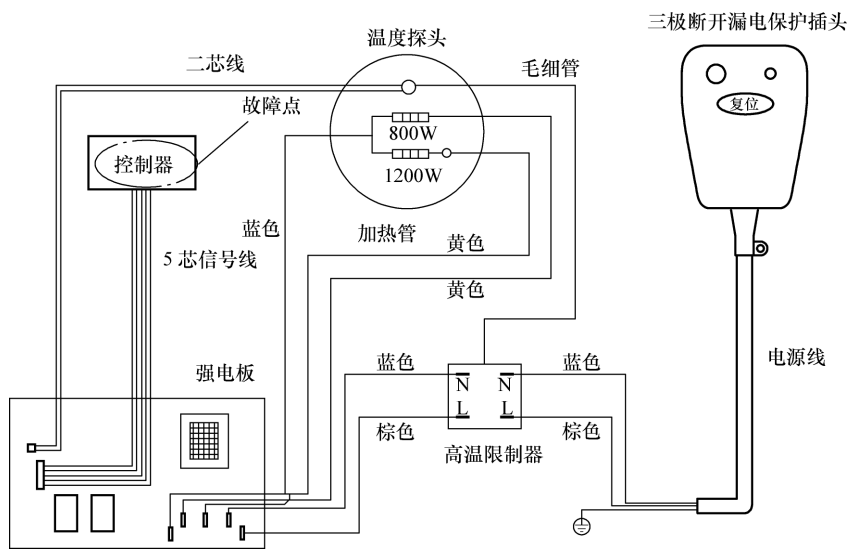


图 11-31 控制器相关接线图

三十三、樱花 JSQ21-L 型热水器不工作

图文解说：此类故障应重点检测电源变压器是否损坏，电控基板是否有异常，电源电压是否正常。实际检修中因电源变压器不良较为常见。电源变压器相关接线图如图 11-33 所示。更换电源变压器后即可排除故障。

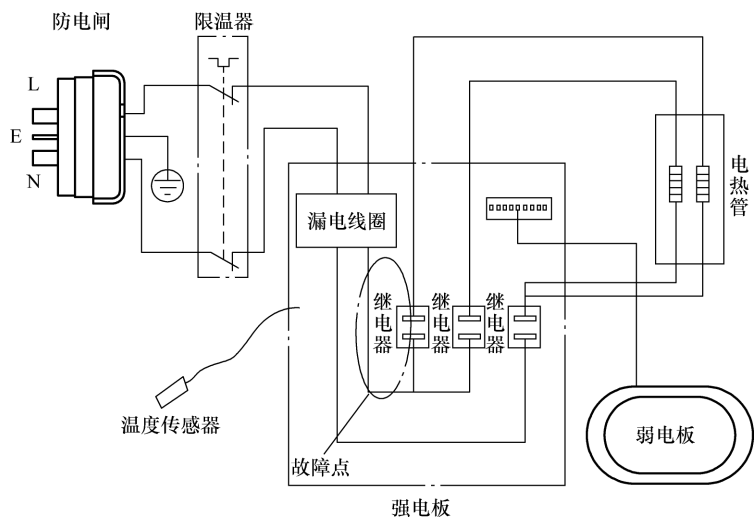


图 11-32 继电器相关接线图

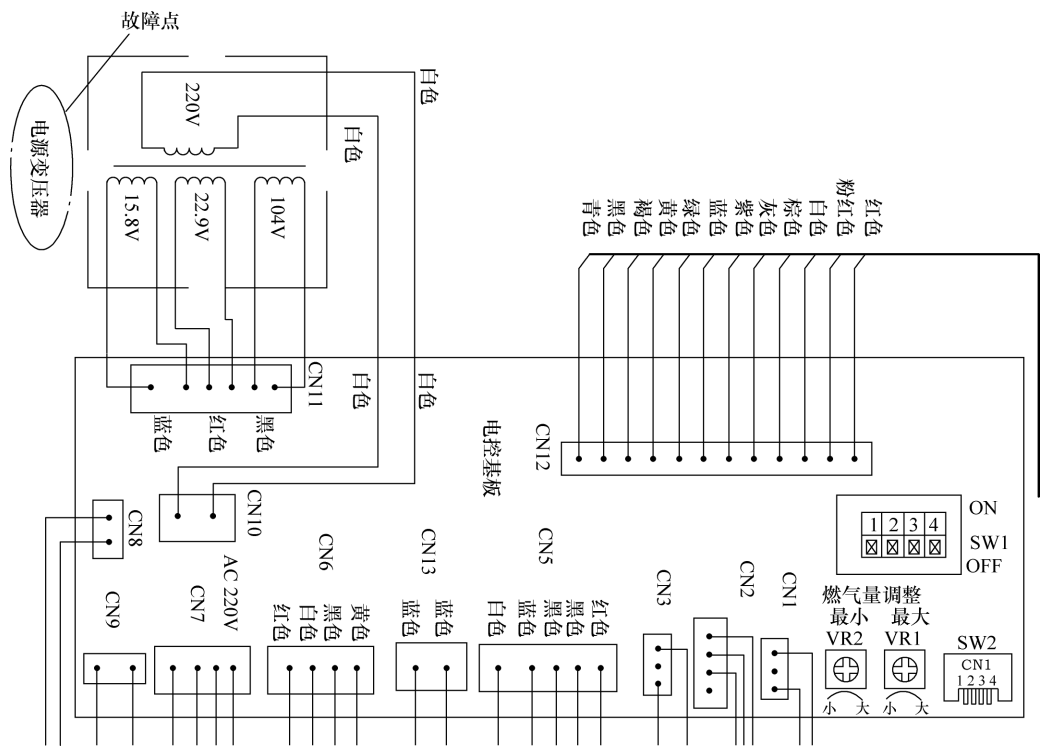


图 11-33 电源变压器相关接线图

三十四、樱花 SCH-1085 型燃气热水器试机无反应，不工作，显示故障代码“E3”

图文解说：此类故障应重点检测温度传感器阻值是否为 $6k\Omega$ 正常，控制板是否损坏。实际检修中因控制板损坏较为常见。控制板的实物如图 11-34 所示。更换控制板后故障排除。

※知识链接※ 故障代码“E3”表示温度传感器异常。



图 11-34 控制板的实物

问诊 12 热水器不打火检修专题

※Q1 检修热水器不打火的方法有哪些？

- 1) 电池问题：电压不够热水器会打不着火，更换电池即可。
- 2) 电磁阀是否损坏：若点火的时候只听到点火声，没有电磁阀的磁吸声，可能为电磁阀损坏或老化、电磁阀有脏物。
- 3) 点火器故障：脉冲点火器和控制器有一方有故障，热水均不能正常点火。
- 4) 点火针或感应针问题：点火针偏位或感应老化时也会使点火困难。
- 5) 水压问题：水压低时热水器也会无法正常启动。
- 6) 水气联动阀故障：水气联动阀内鼓膜老化或损坏不能推动微动开关导致不能点火。
- 7) 气源开关未打开或进气滤网堵塞：正确开启气源，清理进气过滤网。

※Q2 检修热水器不打火的技能有哪些？

- 1) 从观火窗口观察点火针是否有放电现象，如有放电火花则说明点火器未损坏，此时可检查放电针放电距离，检测连接处是否接牢。
- 2) 检查反馈针是否处于火焰的高温区，调节反馈针高度，检查反馈针连接线路及插头。
- 3) 检查放电针放电距离，检测连接及脉冲发生器是否有故障。
- 4) 检查水龙头或淋浴水压是否异常。
- 5) 检查电池是否接触不良或者没有电，若电池正常，多数是水控电源总开关接触不良。

※Q3 热水器不打火故障检修实例

一、长虹 JSG20-10CA 型燃气热水器打火时间短

图文解说：此类故障应重点检测电动机接线是否良好，风机电容器是否损坏，风轮是否卡死，烟道是否堵塞，风压开关是否损坏。实际检修中因风机电容器损坏较为常见。风机电容器的实物如图 12-1 所示。更换风机电容器后故障排除。

二、海尔 FCD-JTHA50-Ⅲ型热水器打不着火

图文解说：此类故障应重点检测燃气总阀是否打开，燃气管内是否充有空气，电源是否接通，烟道是否堵塞。实际检修中因烟道堵塞较为常见。清除烟道杂物后故障排除。



图 12-1 风机电容器的实物

三、海尔 JSQ32 - Q 型热水器不打火

图文解说：此类故障应重点检测温度熔丝是否损坏，点火器是否损坏，感应与点火针是否有不良，煤气比例阀是否损坏。实际检修中因点火器损坏较为常见。点火器相关接线图如图 12-2 所示。更换点火器后故障排除。

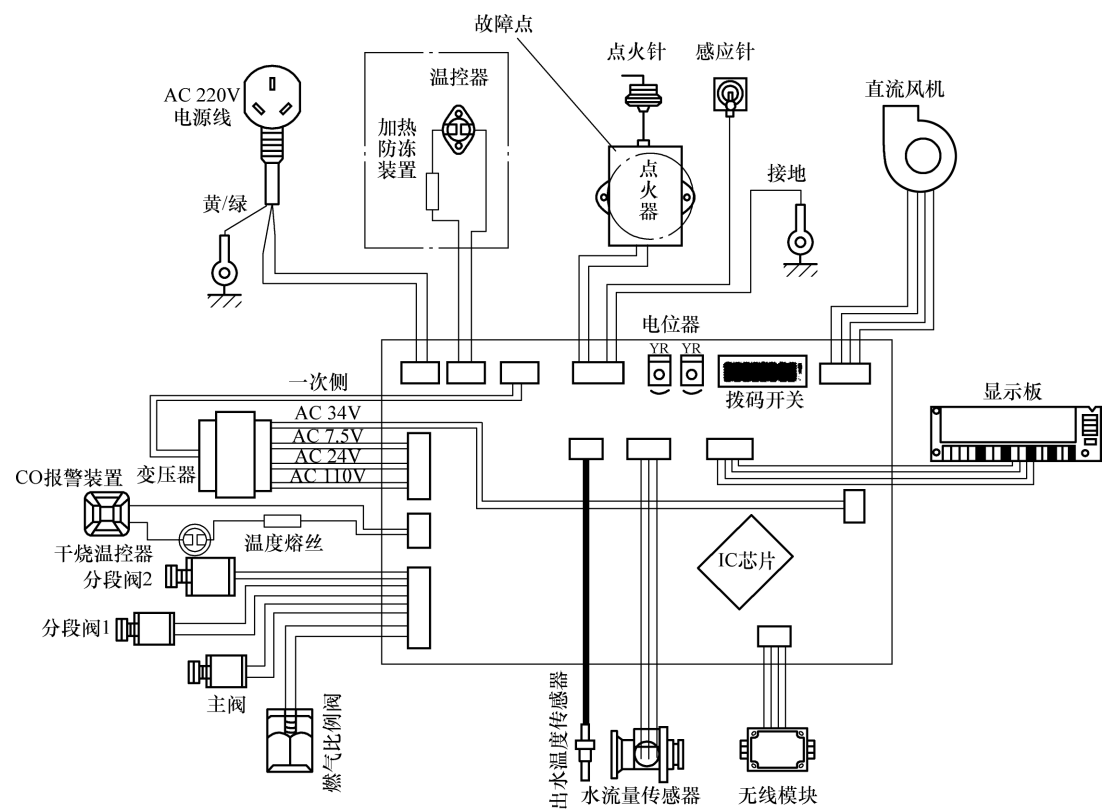


图 12-2 点火器相关接线图

四、华帝 JSD14 - D7J 型热水器打不着火

图文解说：此类故障应重点检测自来水水压是否正常，干电池电压和液化石油气罐气压是否有异常，微动开关是否损坏，电磁阀是否不良。实际检修中因电磁阀损坏较为常见。电磁阀相关电路如图 12-3 所示。更换电磁阀后故障排除。

五、华帝 JSQ22 - Q11DW 型燃气热水器开阀不打火

图文解说：此类故障应重点检测电池是否有电，电压是否过低，微动开关是否完好，供电线是否开路，高压集成电路是否损坏。实际检修中因高压集成电路损坏较为常见。高压集成电路相关接线图如图 12-4 所示。更换高压集成电路后故障排除。

六、惠而浦 JSQ20 - T10S 型热水器不打火

图文解说：此类故障应重点检测点火器是否损坏，电磁阀是否损坏，点火针是否不良，风压开关是否损坏。实际检修中因点火针损坏较为常见。点火针相关接线图如图 12-5 所示。更换点火针后故障排除。

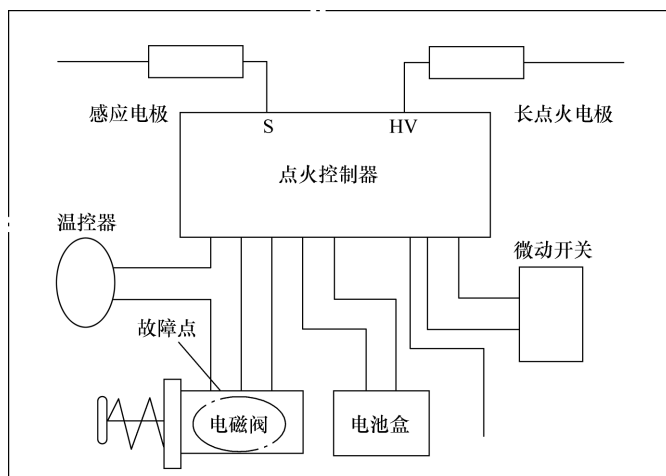


图 12-3 电磁阀相关电路

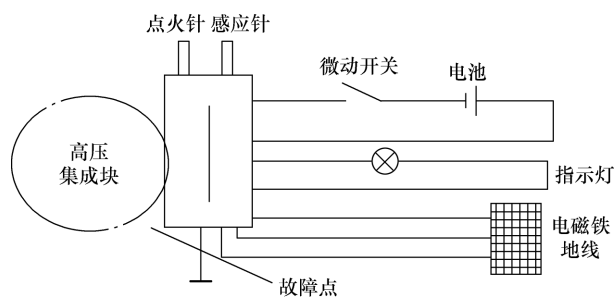


图 12-4 高压集成电路相关接线图

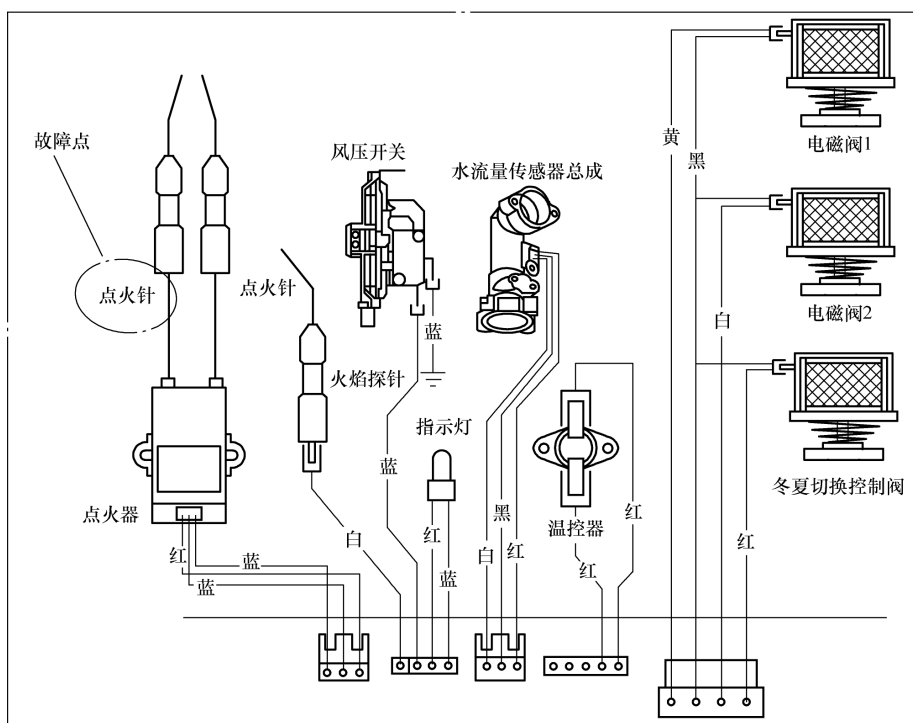


图 12-5 点火针相关接线图

七、美的 JSD16-8VA 型燃气热水器打火无法点燃

图文解说：此类故障应重点检测集成电路供电是否正常，打火的声响和火点的连续性是否正常，供电电磁阀是否动作。实际检修中因电磁阀损坏较为常见。电磁阀的实物如图 12-6 所示。更换电磁阀后故障排除。

八、美的 JSQ20-L 型热水器不打火

图文解说：此类故障应重点检测点火线是否不良，风机电容器是否损坏，微动开关是否损坏，控制器是否不良。实际检修中因控制器不良较为常见。控制器相关接线图如图 12-7 所示。更换控制器后即可排除故障。



图 12-6 电磁阀的实物

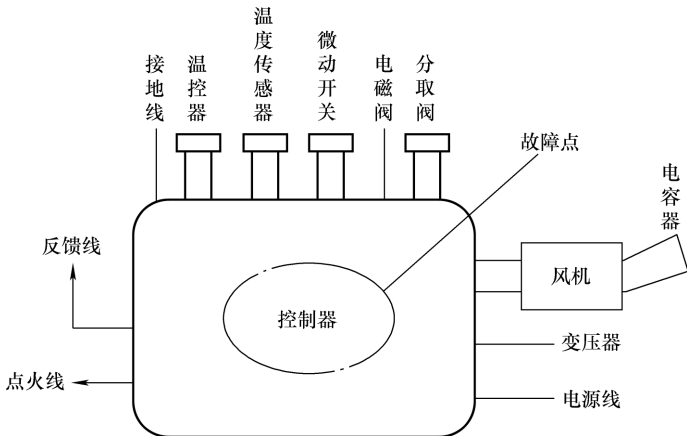


图 12-7 控制器相关接线图

九、能率 JSQ21-E 型燃气热水器打火不燃，能听到电磁阀吸合声

图文解说：此类故障应重点检测 4 个电磁阀线圈阻值是否正常，点火器是否损坏。实际检修中因一个电磁阀开路较为常见。电磁阀的实物如图 12-8 所示。更换电磁阀后故障排除。

※知识链接※ 此机水流检测器为吊锤式磁阀。实际检修时，可将机器平躺，若磁阀导通，即判断有水流，这样不用接水便可试验，很方便。



图 12-8 电磁阀的实物

十、三皇 1SYZ6-A 型热水器不打火，启动水阀时指示灯微亮但不闪烁

图文解说：此类故障应重点检测电池两端是否有电压，开启水阀后测量 LM339 第 14 脚电压是否正常。实际检修中因 LM339 损坏较为常见。更换 LM339 后故障排除。

※知识链接※ LM339 第 14 脚电压正常时应为 2.2V，随点火过程逐渐由低电平向高电平变化。

十一、沈乐满 SR-6.5 型燃气热水器不打火，无高压放电声，但 LED 亮

图文解说：此类故障应重点检测 VT3 或脉冲高压产生电路。检修时具体检测振荡管 VT3 是否损坏，VT3 直流偏置电路 R10、R11 是否开路，保护管 VD2 漏电或振荡变压器 T1 绕组是否开路，储能电容 C4 是否不良，升压变压器 T2 一、二次绕组是否开路。实际检修中因 VD2 漏电较为常见。VD2 相关电路如图 12-9 所示。更换 VD2 后故障排除。

十二、松下 GW7E1C 型燃气热水器，打火不燃，有时能点燃，但要点很多次或很久

图文解说：此类故障应重点检测点火针下部陶瓷是否有裂缝，电磁阀是否损坏。实际检修中因点火针下部陶瓷有裂缝较为常见。点火针的实物如图 12-10 所示。更换点火针后故障排除。

※知识链接※ 如没有点火针可换，可将高压线与反馈线互换，即将反馈针作点火针用，将漏电的点火针作反馈针用。

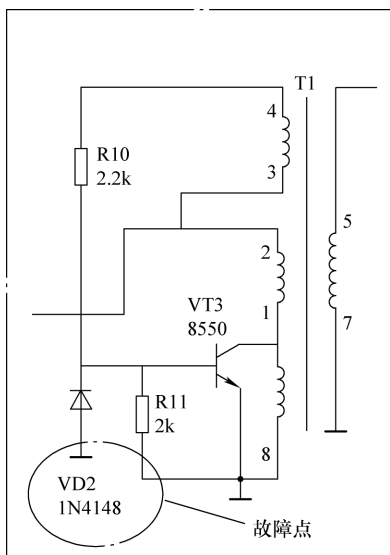


图 12-9 VD2 相关电路



图 12-10 点火针的实物

十三、松下 GW7E1C 型燃气热水器风机刚起动就停止，不打火

图文解说：此类故障应重点检测电控板 H4021-P000B 是否损坏，风机及起动电容器是否正常，水流检测器是否无效，主电磁阀线圈是否开路。实际检修中因电磁阀线圈线头与引脚脱焊较为常见。将其焊接后故障排除。

十四、松下 GW7E1C 型燃气热水器风机转，不打火

图文解说：此类故障应重点检测风压开关是否开路，风机的风轮是否卡滞，烟道是否堵塞。实际检修中因风压开关开路较为常见。风压开关的实物如图 12-11 所示。更换风压开关后故障排除。

十五、通宝 JSDY6.5 - A 型全自动燃气热水器不打火

图文解说：此类故障应重点检测 BG7 是否损坏，放电针 P2 是否有异常，B2 是否不良。实际检修中因放电针 P2 损坏较为常见。P2 相关电路如图 12-12 所示。更换 P2 后故障排除。



图 12-11 风压开关的实物

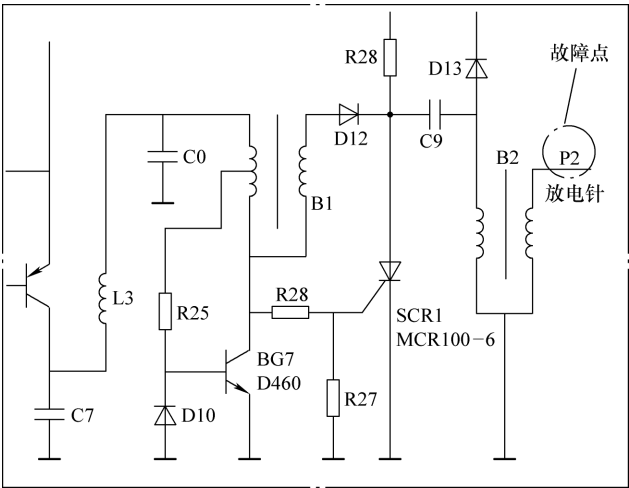


图 12-12 P2 相关电路

十六、万和 JSQ21 - 12EV12 型燃气热水器打火时而正常时而异常

图文解说：此类故障应重点检测电池电压是否充足，供电线路是否接触不良，微动开关及接插件是否有损坏，脉冲点火器是否不良。实际检修中因脉冲点火器不良较为常见。脉冲点火器的实物如图 12-13 所示。更换脉冲点火器后故障排除。

十七、万家乐 JSD11 - T55A 型热水器开启热水阀不能点燃，无放电打火声

图文解说：此类故障应重点检测供电电池极端面及盒内正、负极簧片是否有氧化锈蚀的痕迹，电池内阻是否增大。实际检修中因电池内阻增大较为常见。电池的实物如图 12-14 所示。更换电池后故障排除。



图 12-13 脉冲点火器的实物



图 12-14 电池的实物

十八、万家乐 JSQ20 - 10ZH6 型燃气热水器打火 3s 即停

图文解说：此类故障应重点检测自来水水压是否过低，微动开关是否不良，热水器进水

滤网是否堵塞。实际检修中因微动开关不良较为常见。更换微动开关后故障排除。

十九、樱花 JSQ15 - B 型热水器打不着火

图文解说：此类故障应重点检测脉冲控制器是否损坏，感应针是否损坏，点火针是否不良，电磁阀是否损坏，微动开关是否不良。实际检修中因脉冲控制器损坏较为常见。脉冲控制器相关接线图如图 12-15 所示。更换脉冲控制器后故障排除。

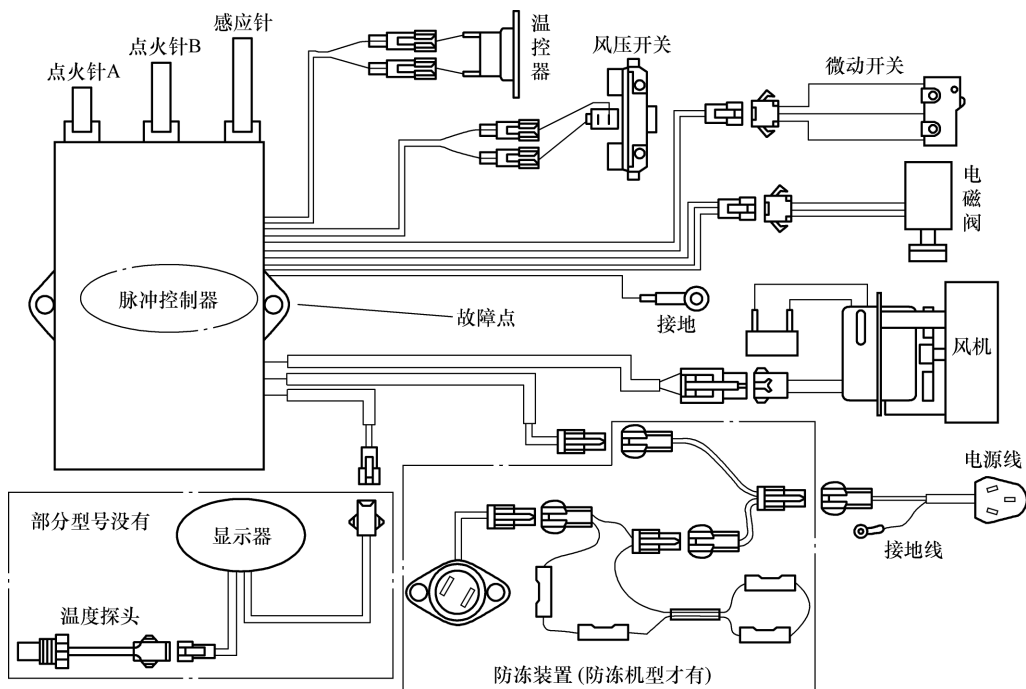


图 12-15 脉冲控制器相关接线图

二十、樱花 SCH - 1029 型平衡式热水器能续燃，但水温不高

图文解说：此类故障应重点检测火盘、火嘴、电磁阀是否有异常，用 AC220V 电压检验分段电磁阀是否正常，控制板上的拨码器是否拨错。实际检修中因拨码器拨错较为常见。将拨码器复位后故障排除。

二十一、樱花 SCH - 1029 型热水器着火启动正常，但不能正常点燃，无电磁阀吸合声

图文解说：此类故障应重点检测高压脉冲是否正常，放电针装置是否也正常，脱开电磁阀连接的接插件引线内主副绕组内阻是否正常。实际检修中因电磁阀线圈不正常较为常见。电磁阀线圈的实物如图 12-16 所示。更换电磁阀线圈后故障排除。

二十二、樱花 SCH - 1082 型燃气热水器打火不燃，屏显“E1”

图文解说：此类故障应重点检测主电磁阀两端有无电压及线圈阻值是否正常，主板上是否有电压输出。实际检修中因电磁阀总成不良较为常见。电磁阀总成的实物如图 12-17 所示。更换电磁阀总成后故障排除。

※知识链接※ 故障代码“E1”表示点火不成功保护。

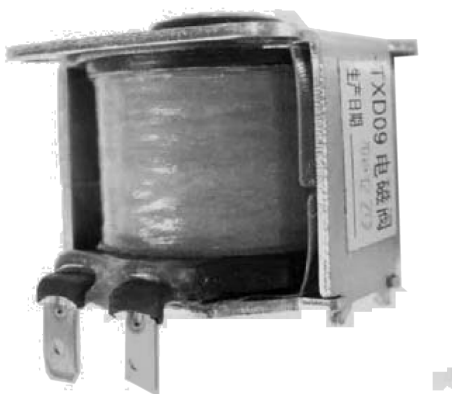


图 12-16 电磁阀线圈的实物



图 12-17 电磁阀总成的实物

二十三、樱花 SCH-1083 型燃气热水器风机转，不打火

图文解说：此类故障应重点检测电脑板是否损坏，防干烧温度开关串联的温度熔丝是否开路。实际检修中因其中一只温度熔丝开路较为常见。更换温度熔丝后故障排除。

问诊 13 热水器自动熄火检修专题

※Q1 检修热水器自动熄火的方法有哪些？

- 1) 热水器使用时间过长，内部接头松动，拧紧或换一个新的即可。
- 2) 检查感应针是否有故障，导电功能是否不好，若有故障则更换。
- 3) 检查点火器是否损坏，若损坏则更换点火器。
- 4) 检查电磁阀是否损坏，若损坏则更换。
- 5) 检查排烟管道是否倒灌风，在排烟口加装风帽即可。
- 6) 检查水压是否过低，可在不同时间开热水器。

※Q2 检修热水器自动熄火的技能有哪些？

- 1) 检查热电偶或电磁阀是否失效，火种的喷嘴是否堵塞。
- 2) 检查交流电源插头指示灯是否亮，排除电源供电部分的问题。
- 3) 检查燃气压力过高或过低。
- 4) 检查电磁阀内是否有脏物堵塞。
- 5) 检查主控制板上是否有元器件损坏。

※Q3 热水器自动熄火故障检修实例

一、海尔 JSQ22-ATC1(Y) 型燃气热水器工作过程中自动熄火

图文解说：此类故障应重点检测风机电容器是否损坏，变压器是否不良，熔丝管是否烧坏，风机是否损坏，脉冲点火器是否损坏。实际检修中因风机电容器不良较为常见。风机电容器相关接线图如图 13-1 所示。更换风机电容器后故障排除。

二、卡萨帝 LJSQ28-16CN2 型热水器自动熄火

图文解说：此类故障应重点检测点火针是否损坏，感应针是否不良，点火器是否不良，直流风机是否损坏，拨码开关是否损坏。实际检修中因点火针损坏较为常见。点火针相关接线图如图 13-2 所示。更换点火针后故障排除。

三、沈乐满 SR-6.5 燃气热水器主火引燃后几秒就自动熄灭

图文解说：此类故障应重点检测驱动管 VT4 是否损坏或不良，限流电阻 R19 是否损坏，绕组 L2 是否开路，R6 及 VD5 是否开路或失效，火焰检测电路 R16，VD5 是否开路。实际检修中因 R6 开路较为常见。R6 相关电路如图 13-3 所示。更换 R6 后故障排除。

四、沈乐满 SR-6.5 型燃气热水器工作不稳定，常常中途熄火

图文解说：此类故障应重点检测 R19 阻值是否变大，VT4 是否不良，燃气质量是否过差，火焰检测针表面是否氧化，火力调节手柄位置调整是否过低。实际检修中因电阻 R19 不良较为常见。R19 相关电路如图 13-4 所示。更换 R19 后故障排除。

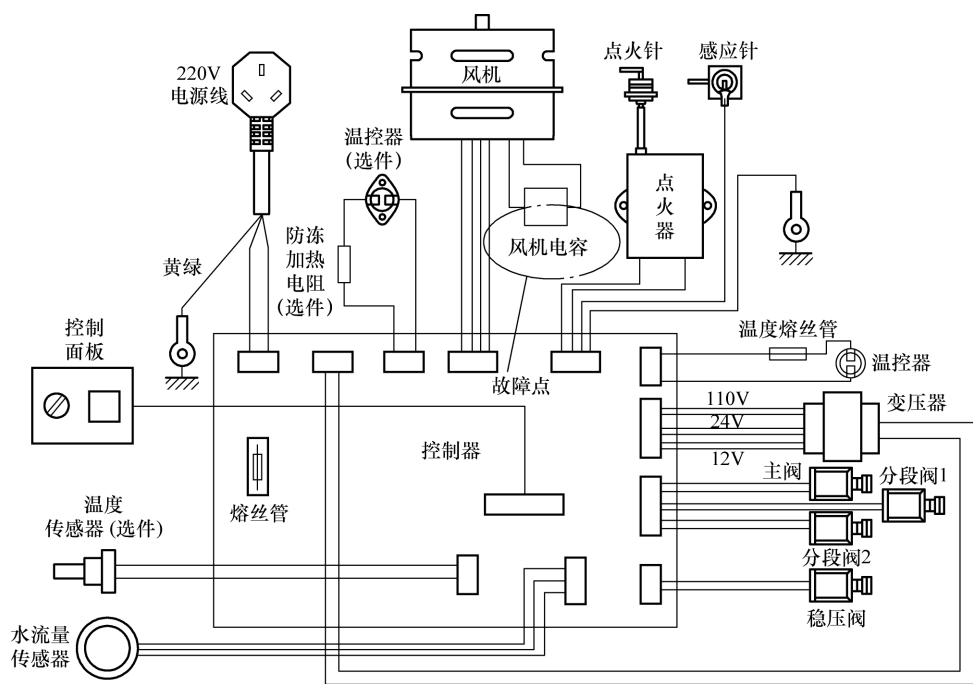


图 13-1 风机电容器相关接线图

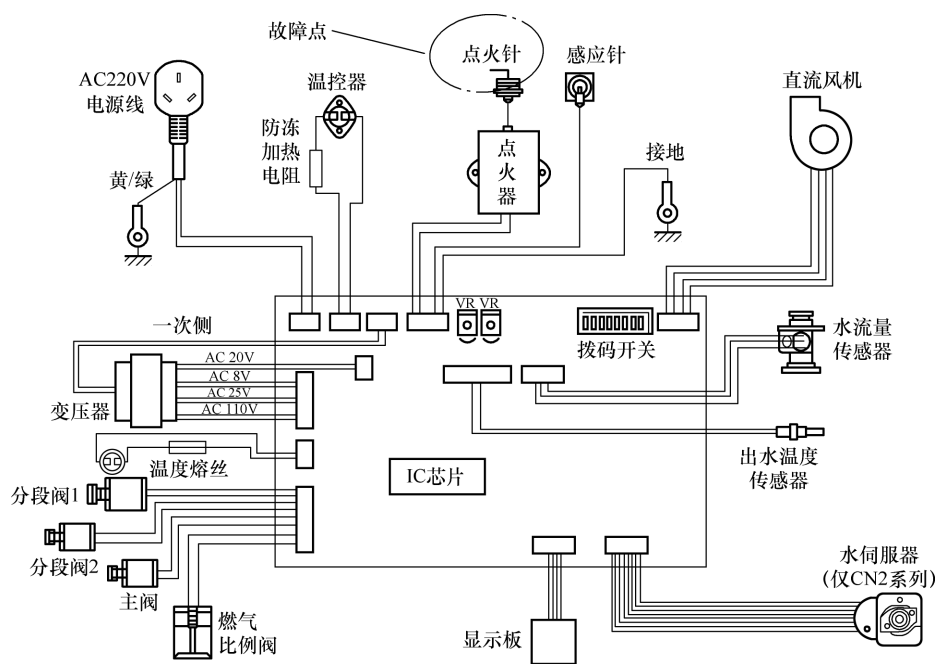


图 13-2 点火针相关接线图

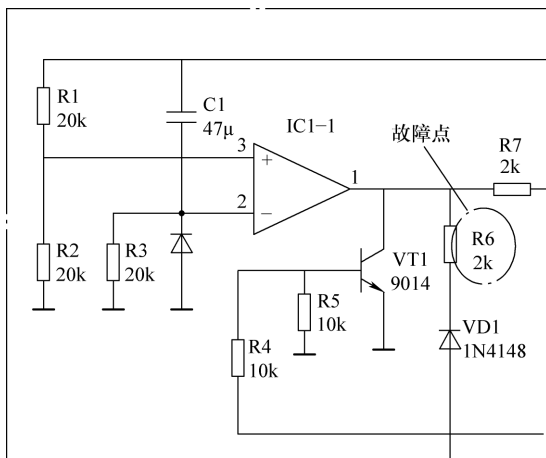


图 13-3 R6 相关电路

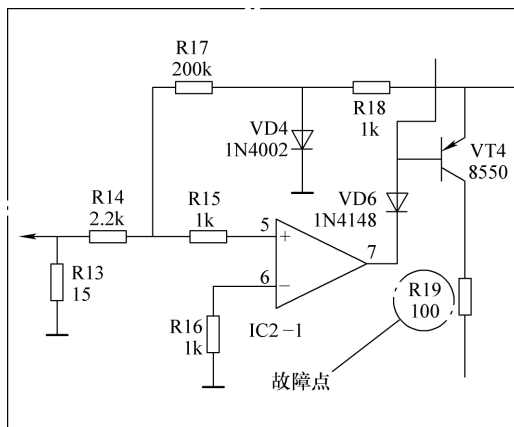


图 13-4 R19 相关电路

五、史密斯 CEWH-100PG8 型电热水器自动熄火

图文解说：此类故障应重点检测电源板是否损坏，阳极棒是否不良，电源电压是否正常。实际检修中因电源板损坏较为常见。电源板相关接线图如图 13-5 所示。更换电源板后故障排除。

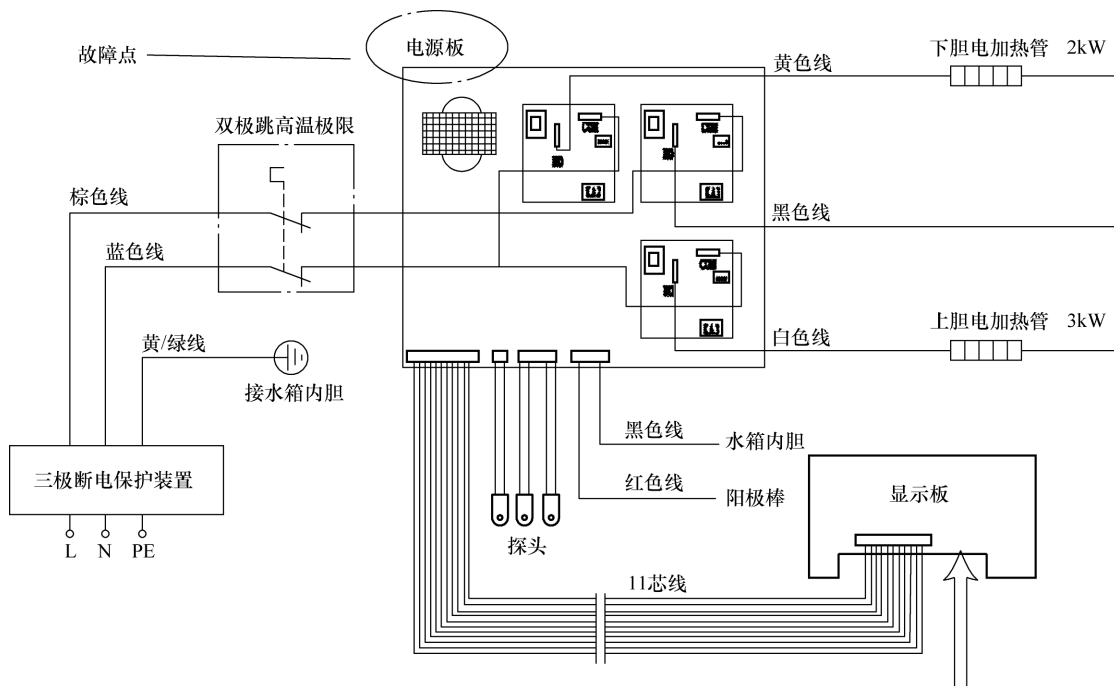


图 13-5 电源板相关接线图

六、松下 GW-100F9C 型燃气热水器自动熄火

图文解说：此类故障应重点检测电位器是否损坏，火力旋钮电位器阻值是否正常，控制板上的能力电位器是否正常。实际检修中因电位器损坏较为常见。更换电位器后故障排除。

七、通宝 JSDY6.5 - A 全自动燃气热水器点火后又熄火

图文解说：此类故障应重点检测 R12 是否损坏，IC1 - 3 是否不良，BG4 是否不良。实际检修中因 IC1 - 3 不良较为常见。IC1 - 3 相关电路如图 13-6 所示。更换 IC1 - 3 后故障排除。

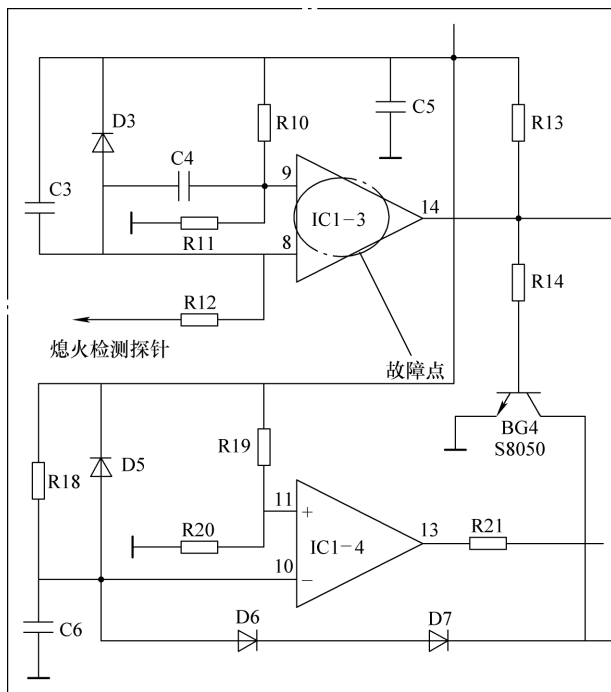


图 13-6 IC1 - 3 相关电路

八、万和 JSG18 - 10A 型燃气热水器开机进入报警状态，显示屏显示故障代码“E1”

图文解说：此类故障应重点检测脉冲点火器是否损坏，总电磁阀是否损坏，比例阀是否损坏，用气压是否偏低或无气，主控制板是否损坏。实际检修中因脉冲点火器损坏较为常见。脉冲点火器的实物如图 13-7 所示。更换脉冲点火器后故障排除。

※知识链接※ 显示故障代码“E1”表示中途熄火或点火失败。

九、万和 JSQ12 - 6A 型强排式热水器有时能点燃，但又会自动熄火

图文解说：此类故障应重点检测点火器是否正常，电源盒是否损坏，风压开关等电控元件是否不良，防干烧双金属片的电阻器阻值是否稳定。实际检修中因双金属片接触不良较为常见。更换双金属片后故障排除。

十、万家乐 JSQ16 - 8L2 (S) 型热水器显示故障代码“E1”

图文解说：此类故障应重点检测热水器的燃气是否不够，火焰检测电路是否异常，热水器主电磁阀是



图 13-7 脉冲点火器的实物

否异常关闭,控制电路集成电路是否损坏。实际检修中因热水器电磁阀损坏较为常见。更换电磁阀后故障排除。

※知识链接※ 显示故障代码“E1”表示中途熄火或点火失败。

十一、樱花 SCH-0685A 型燃气热水器无规律性自动熄火

图文解说: 此类故障应重点检测 Y55-0072 型点火器是否正常、电源盒是否不良。实际检修中因点火器损坏较为常见。点火器的实物如图 13-8 所示。更换点火器后故障排除。



图 13-8 点火器的实物

十二、樱花 SCH-06Q12 型燃气热水器打火一停火就熄灭

图文解说: 此类故障应重点检测馈线与馈针是否连接良好, Y51-0127 型点火器是否不良。实际检修中因 Y51-0127 型点火器不良较为常见。更换 Y51-0127 型点火器后故障排除。

十三、樱花 SCH-1081 型强排式热水器使用几分钟后自动熄火,显示故障代码“E2”

图文解说: 此类故障应重点检测盘管和烟道。检修时具体检测烟道是否被碳堵塞, 盘管是否损坏。实际检修中因烟道被碳堵塞较为常见。先用水将其冲洗再用高压气体冲吹后即可排除故障。

※知识链接※ 故障代码“E2”表示意外熄火或烟道堵塞。

十四、樱花 SCH-10E75 型热水器熄火

图文解说: 此类故障应重点检测水压是否过低, 感应针是否烧坏。实际检修中因感应针烧坏较为常见。感应针的实物如图 13-9 所示。更换感应针后故障排除。



图 13-9 感应针的实物

问诊 14 热水器不出水检修专题

※Q1 检修热水器不出水的方法有哪些？

1) 自来水压力是否充足。首先应检查自来水压力是否正常，若是偶尔水压不足则不要乱动电热水器，待供水正常后再使用电热水器；若供水的水压偏低，则可适当开大电热水器的进、出水阀，开大水阀无效时，要待水压正常后再使用。

2) 水路是否通畅。若水压正常，则检查水路是否堵塞。先关闭供水总阀，卸开水管接头，水管脱离电热水器后，打开供水总阀，检查供水是否正常，并检查进水过滤网是否被堵塞。

3) 热水器内部是否堵塞。

4) 热水器电子镁棒是否损坏。

5) 热水器水流开关是否装反，若装反，则不会出水。

※Q2 检修热水器不出水的技能有哪些？

1) 检查若是水压低，则待水压恢复正常后使用。

2) 检查若是出水软管折弯，整理后使流水畅通。

3) 进水过滤网部分是否堵塞，将其清洗干净后即可。

4) 花洒是否受堵，将其拆下清洗干净是否即可。

5) 热交换器受堵，若有异物进入，可用高压水冲击即可。

6) 检查热水阀和混合阀是否有故障。

7) 检查各个管路是否有漏水现象。

※Q3 热水器不出水故障检修实例

一、YWHA045EH 型空气源热泵热水器不出水

图文解说：此类故障应重点检测水流开关是否不良，水泵功率是否太小或不良，水路系统配管是否太小，管路阀门是否未开或不良，水流开关是否安装正确。实际检修中因水流开关不良较为常见。水流开关的实物如图 14-1 所示。更换水流开关后故障排除。

二、奥特朗 DSF322 - 85 型即热式电热水器不出热水

图文解说：此类故障应重点检测发热管是否损坏，水流开关是否不良，出水温度传感器是否损坏。实际检修中因水流开关损坏较为常见。水流开关相关接线图如图 14-2 所示。更换水流开关后故障排除。



图 14-1 水流开关的实物

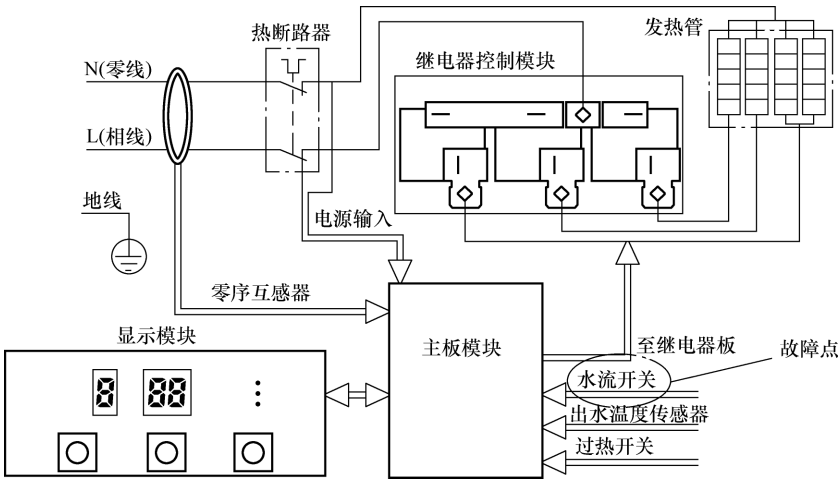


图 14-2 水流开关相关接线图

三、长虹 JSD20 - 10A 烟道式燃气热水器不出水

图文解说：此类故障应重点检测机械部分，打开水阀看微动开关是否打开，水压是否足，拨叉片与支架活动是否灵活，隔膜胶圈是否穿孔。实际检修中因微动开关未打开较为常见。微动开关的实物如图 14-3 所示。打开微动开关后故障排除。



图 14-3 微动开关的实物

四、海尔 FCD - JTHC50 - III 型储水式电热水器不出水

图文解说：此类故障应重点检测水位开关是否开启，IC1（MC14069）是否损坏。实际检修中因 IC1（MC14069）损坏较为常见。IC1（MC14069）相关电路如图 14-4 所示。更换 IC1（MC14069）后故障排除。

五、海尔 JSQ22 - ATC1（Y）型燃气热水器不出热水

图文解说：此类故障应重点检测泄压阀是否损坏，进水阀是否不良，热水龙头是否损坏。实际检修中因热水龙头损坏较为常见。热水龙头相关接线图如图 14-5 所示。更换热水龙头后故障排除。

六、帅康 DSF - 9JA 型电热水器不出热水

图文解说：此类故障应重点检测安全阀是否损坏，接出热水调节阀是否

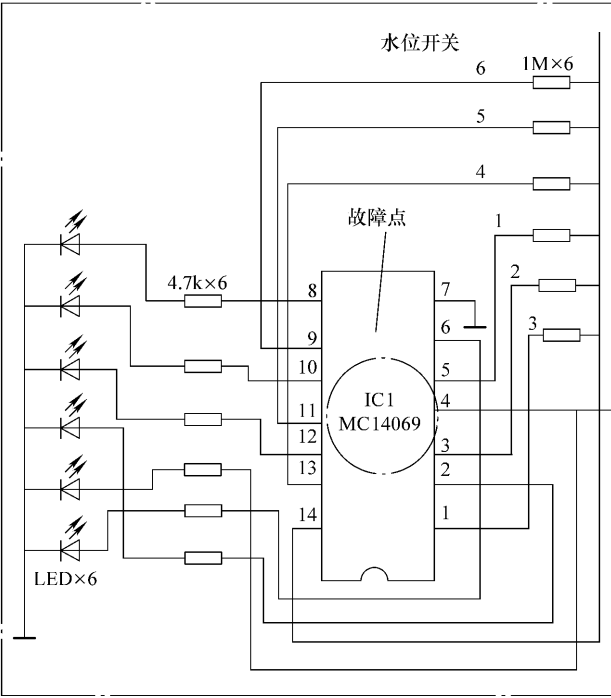


图 14-4 IC1（MC14069）相关电路

损坏，加热棒是否损坏。实际检修中因热水调节阀损坏较为常见。热水调节阀相关接线图如图 14-6 所示。更换热水调节阀后故障排除。

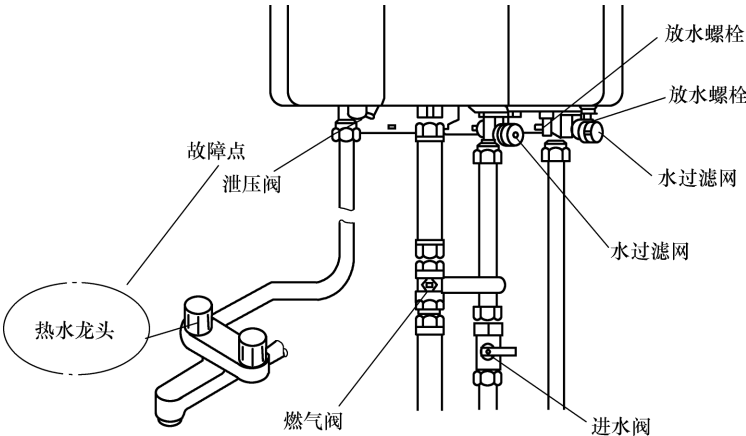


图 14-5 热水龙头相关接线图

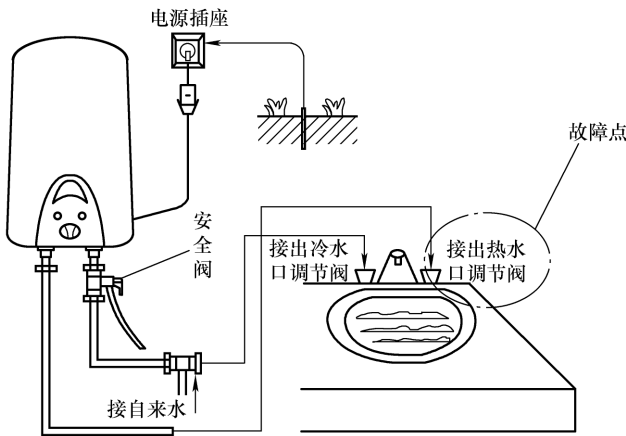


图 14-6 热水调节阀相关接线图

七、通宝 JSDY6.5 - A 型全自动燃气热水器工作时不出水

图文解说：此类故障应重点检测水压联动开关 K1 是否损坏，电磁阀是否损坏，混水阀是否不良。实际检修中因水压联动开关 K1 损坏较为常见。水压联动开关 K1 相关电路如图 14-7 所示。更换水压联动开关 K1 后故障排除。

八、万和 DSCF100 - C12 型电热水器热水口不出水

图文解说：此类故障应重点检测供水系统是否停水或水压是否过低，进

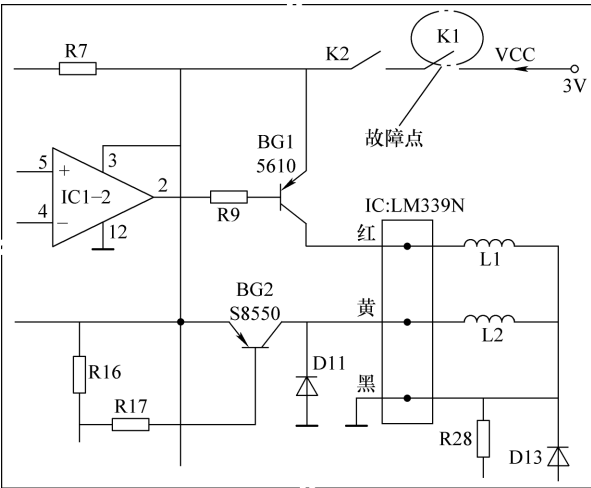


图 14-7 水压联动开关相关电路

水阀是否开启，混水阀是否损坏。实际检修中因混水阀损坏较为常见。混水阀的实物如图 14-8 所示。更换混水阀后故障排除。



图 14-8 混水阀的实物

九、新基德 V3-100L 型电热水器不出水

图文解说：此类故障应重点检测水压是否正常，进水阀是否损坏，混水阀是否损坏，喷头是否有脏物堵塞。实际检修中因混水阀损坏较为常见。混水阀相关接线图如图 14-9 所示。更换混水阀后故障排除。

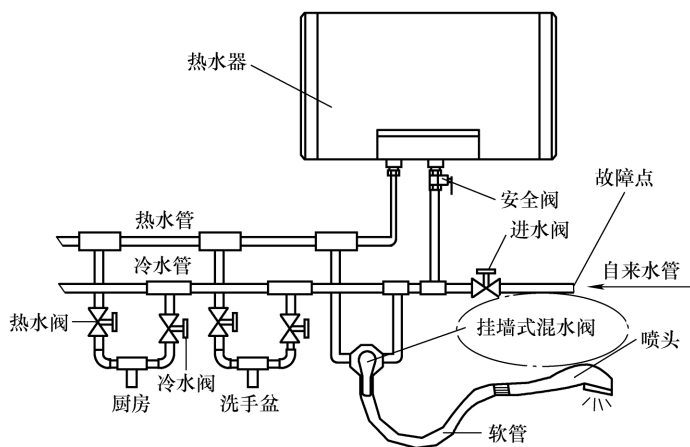


图 14-9 混水阀相关接线图

问诊 15 热水器其他故障检修专题

※Q1 燃气热水器故障检修

燃气热水器故障中，按故障率高、低顺序排列主要有：不能点火燃烧，不能启动点火，启动点火后不久便熄火，燃烧水温低，火不旺，漏水，漏气，爆燃等常见故障现象。

1. 不能点火

不能点火是最常见故障，主要涉及故障范围：水路堵塞或水压不足，电路电池供电不足，接触不良或控制电路故障，燃气气路堵塞，气阀不动作或气源压力不足等。再加上功能性保护，也会导致不能正常点燃。对此，首先要保持进水有足够的压力，才能促使总成阀门动作，联动控制启动电源开关，接通供电电路，同时启动电磁阀，由启动控制电路发出高压脉冲，放电探针尖端发出电火花，启动点火，完成启动程序后，一切功能状态正常才能进入下一步点燃程序。先后执行程序中任一环节出现异常都不能点燃。

如果能启动点火，但不能长时间的维持燃烧，可仔细检查电磁阀有无吸合声，如果没有吸合声，再查电磁阀。电磁阀工作电压低、电流小，首先应检查外部与电磁阀连接插件是否接触不良，然后再拆卸更换。

2. 自动熄灭

自动熄灭的故障，多数是在使用一段时间后易出现，主要是燃烧过程中感应探针伸向燃烧室腔火排上方的长度因烧蚀变短、表面氧化锈蚀、引线连接处接触不良等原因，导致感测探针产生热感应离子电流减弱，感测信号灵敏度降低而自动熄火。

无规律自动熄火，还有机外引起的原因：如水阀接口处内的过滤网层，由于水垢堵塞，造成水压不稳或降低；另外气路因燃气质量差，内有杂质，在输出气管内（如减压阀处）堵塞，供气不足或不稳定；其次还有人操作水气控制阀门不到位，或使用日久内部有损坏和泄漏等原因。针对不同情况分别对水路、气路清堵或修复。

3. 水温低

热水水温低，即使水温调节钮置于高水温位或加大火力也不能提高水温，这种情况往往是燃烧室腔外的加热盘纯铜管内壁产生锈蚀污垢，使热效应性能降低，可通过清洗管路，清除污染物。

4. 漏水

机内出现轻微漏水的原因有水路管道有裂缝或连接的拐弯处有腐蚀损伤，还有管道连接处密封圈损坏，或者是检修过程中没有拧紧，及操作中失误损伤管道接口等，可更换、修复接头并加以紧固。

5. 燃气泄漏

燃气泄漏事关重大，一旦发现有异常气味，应立即用肥皂水涂抹在气管接口处、易老化的拐弯处，彻底查寻泄漏隐患，对查出的气路中有异常的部件、气管及时更换，更换的器件必须符合质量要求，不能疏忽。

※Q2 电热水器故障检修

1. 出水不热

1) 出水不热一般是冷、热水调节不当: 适当调节冷热混水阀的开度, 使出水温度适合使用。

2) 电源未接通: 调整电源插头或开关, 使其接触良好。

3) 电加热器损坏: 更换电加热器。

4) 温控器损坏: 修理温控器。

5) 电路控制器故障: 更换电路板控制器。

2. 出水温度太高

1) 冷、热水调节不当: 适当调节冷热水混水阀的开度。

2) 温控器旋钮调节不当或触点黏连: 先对温控器进行调整, 然后修理触点, 必要时更换温控器。

3. 电热水器漏水

1) 管道连接处漏水: 重新安装管道接口, 应在自来水管道上设置减压阀。

2) 安全阀接口漏水: 应重新拧紧和密封安全阀。

3) 电加热器法兰口密封不严: 更换密封胶圈。

4) 内胆有裂纹、针孔: 对内胆的裂纹、针孔不能修复, 按售后服务条例执行。

4. 进水或出水困难

1) 脏堵, 主要是自来水质不好, 杂质超量, 堵住进水口的逆止阀, 设有进水滤网的电热水器是因为滤网孔被堵: 在确定水压正常后, 清理管路, 冲击脏物或清洗滤网。

2) 汽堵: 将调温器调到最小位置或切断电源, 排出蒸汽, 检查温控器及热水阀脏堵处, 进行调整与清洗。

3) 供水压力不正常: 待水压正常后, 故障自行消失。

4) 混水阀故障: 维修或更换混水阀。

5. 出水带电

1) 出水口接地失效: 重新接好地线。

2) 内部导线绝缘层损坏: 检查导线绝缘层损坏的部分, 进行更换。

3) 电热元件绝缘损坏: 更换电热元件。

6. 电加热器不发热

1) 电加热器与电源之间的接插件烧蚀、氧化造成接触不良: 修理或更换相应接插件。

2) 电加热器烧断: 检查确认后, 进行更换。

3) 过热保护器或漏电保护器动作: 若是过热保护, 只需待水温度降低后, 按下复位按钮即恢复正常。若是漏电, 待排除故障后按下复位按钮即可。

※Q3 空气能热水器故障检修

1. 压缩机噪声大

1) 机内管路、阀件紧固部分松脱、振动: 检查并紧固压缩机、管路、阀件。

2) 油压过低, 消声器、吸排气阀门坏或破碎: 更换润滑油、消声器、吸排气阀门。

3) 热力膨胀阀开启过大: 调整热力膨胀阀开启度。

2. 压缩机表面结霜

1) 热力膨胀阀感温包脱落: 重新包扎感温包。

2) 热力膨胀阀失灵或开启过大: 调整、清洗, 更换热力膨胀阀。

3) 制冷剂不足: 检漏、补漏, 充注制冷剂。

4) 热力膨胀阀阀芯卡住或温度设置不当: 重新调整。

3. 机组制热能力偏低

1) 雪种不足: 系统检漏及加雪种。

2) 水系统水箱保温不良: 加强水系统水箱保温。

3) 氟系统脏堵: 更换干燥过滤器, 用氮气吹通, 重新抽真空加雪种。

4) 主机换热器换热效果不良: 清洗换热器, 保证换热器正常热交换。

5) 水流量不足: 清洗水过滤器。

4. 机组不转, 无显示

1) 电源故障: 断开电源开关, 检查电源。

2) 机组电源线松动: 检查机组电源线并扭紧。

3) 主板熔断器烧断: 更换熔断器。

4) 热过载保护器烧毁: 检查压缩机电源线及电压、电流。

5. 压缩机不停机

1) 温控器位置安放有误或失灵: 重新安放或更换修理温控器。

2) 传感探头阻值不对或传感线断落: 更换传感探头空气能热水器。

※Q4 太阳能热水器故障检修

1. 水箱水温低

1) 水箱水未注满, 太阳能系统循环不正常: 找出水源不足的原因, 在有太阳时注满水。

2) 太阳能强制循环泵未工作: 更换水泵或温控器。

3) 温控器设定值小: 重新调整设定值。

4) 加热时间设定不良: 重新设定加热时间。

5) 燃油炉不工作: 检查故障原因并复位。

2. 水箱热水无法流出

1) 电磁阀/电动阀卡死或损坏: 维修或更换电磁阀/电动阀。

2) 供水时间设定不当: 重新设定时间。

3) 浮球取水管卡死: 上、下拉动取水管, 使其能自由滑动。

3. 合闸不工作无电源指示

1) 停电或进箱电源线断开: 检查电压线路是否正常。

2) 控制回路熔断器故障: 检查或更换熔断器。

4. 合不上闸

1) 电源开关坏: 更换漏电开关。

2) 线路短路: 排除线路短路点。

3) 电路漏电：排除线路漏电点。

5. 定时器不工作

修复或更换定时器。

6. 温度指示不正确

1) 温度探头断线：找出断路点重新接线。

2) 温度探头损坏：更换温度探头。

3) 温度探头接线松动：重新紧固接线。

7. 温度控制器不显示

1) 无电源：重新接好电源。

2) 温度控制器损坏：修复或更换温控器。

8. 有电但水泵不转：

1) 电动机损坏：更换电动机。

2) 热继电器跳闸：排除水泵过载原因并修复。

9. 中央控制器不显示

1) 无电源：重新接好电源。

2) 中央控制器损坏：修复或更换中央控制器。

10. 电热管或电热水锅炉不工作

1) 水位太低缺水：注满水。

2) 缺水保护器故障：清洁水位探点表面水垢或更换液位控制器。

3) 水温已达到设定值或温控仪设定值太低：调整温度设定值。

※Q5 热水器其他故障检修实例

一、阿里斯顿 ER100H3.0CAG +5 型电热水器漏电

图文解说：此类故障应重点检测继电器 RY1、RY2 是否损坏、漏电保护插头 P 是否损坏、2kW 接线端 H1 是否有异常。实际检修中因漏电保护插头 P 损坏较为常见。漏电保护插头 P 相关接线图如图 15-1 所示。更换漏电保护插头 P 后故障排除。

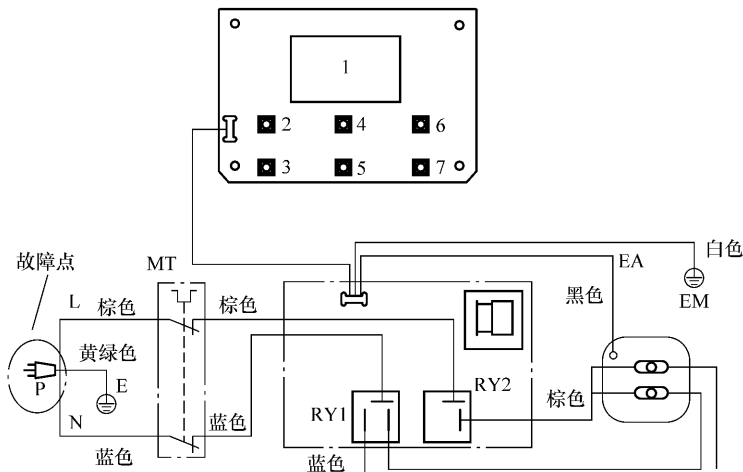


图 15-1 漏电保护插头相关接线图

二、爱拓升 SRT-30T-5 型快热式电热水器无显示

图文解说：此类故障应重点检测 Q2 是否损坏，LED2、LED3、LED4 是否有损坏，LED1 和 LED5 是否有不良。实际检修中因 Q2（9012）不良较为常见。Q2 相关电路如图 15-2 所示。更换 Q2 后故障排除。

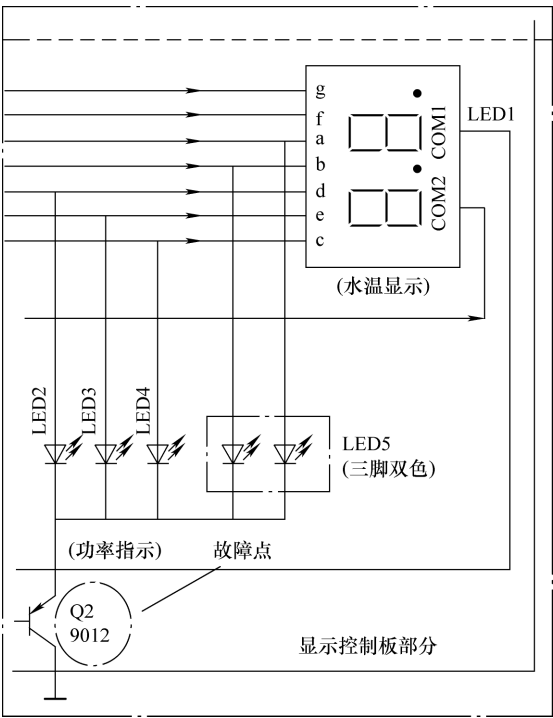


图 15-2 Q2 相关电路图

三、比德斯 BDS-100 型遥控全自动电热水器达到设定温度后不停机，显示故障代码“E2”

图文解说：此类故障应重点检测温度传感器。检修时具体检测微处理器是否不良，T1、T2 是否击穿，继电器触点是否黏接。实际检修中因继电器触点相连无法断开较为常见。更换继电器后故障排除。

四、长虹 JSG20-10CA 燃气热水器风机转动时有“咔咔”的噪声

图文解说：此类故障应重点检测风轮安装位置是否正确，风轮是否变形。实际检修中因风轮变形较为常见。更换风轮后故障排除。

五、长虹 JSG20-10CA 型燃气热水器使用过程中，温度时高时低

图文解说：此类故障应重点检测温度探头是否失控，控制盒是否损坏，燃气比例阀是否有问题。实际检修中因电磁阀不良较为常见。电磁阀实物如图 15-3 所示。更换电磁阀后故障排除。



图 15-3 电磁阀实物

六、超人 60A 型储水式电热水器数码管显示一直为零

图文解说：此类故障应重点检测热电偶 P1 两脚内部是否开路，U2 是否损坏。实际检修中因热电偶 P1 开路较为常见。P1 相关电路如图 15-4 所示。更换热电偶 P1 后故障排除。

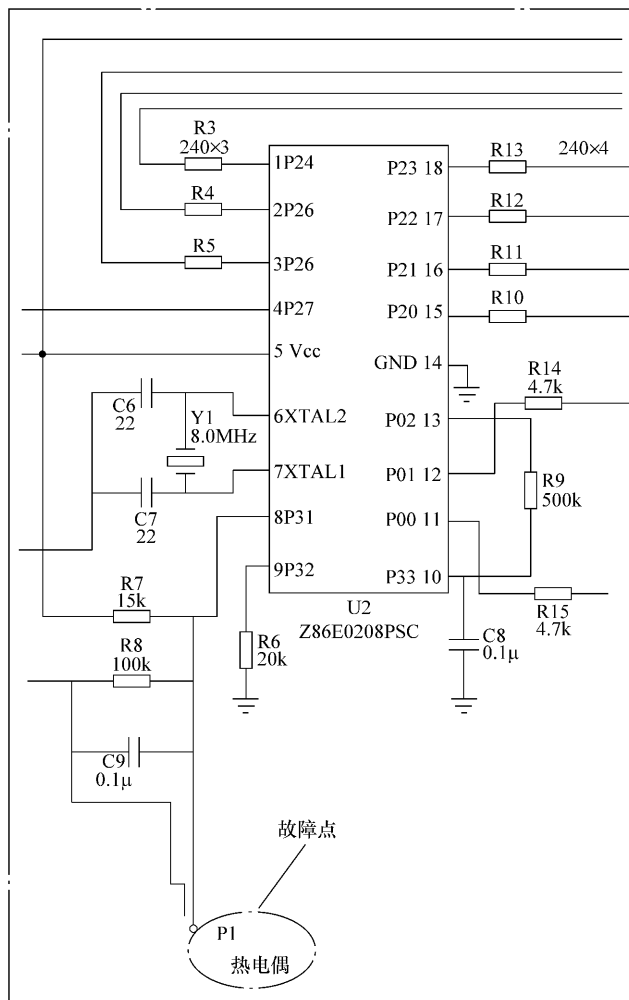


图 15-4 P1 相关电路

七、海尔 FCD - H65B 型热水器加热正常、但出水管出水时不能断电

图文解说：此类故障应重点检测 LS 流量开关是否损坏。实际检修中因 LS 流量开关不良较为常见。LS 流量开关相关电路如图 15-5 所示。更换 LS 流量开关后故障排除。

检修时应及时将 LS 流量开关出线插头就近拔出，或用内六角工具将固定磁控干簧管的两只内六角螺钉拆下，可不用 LS 流量开关控制功能。

八、海尔 FCD - M 型 60L 金海象电热水器通电后，液晶显示屏黑屏，指示灯不亮，各按键操作无作用

图文解说：此类故障应重点检测热水器电源板。检修时具体检测热水器内部电热棒是否完好，变压器是否损坏，稳压块 LM7806 是否烧坏。实际检修中因变压器损坏较为常见。变压器实物如图 15-6 所示。更换变压器后故障排除。

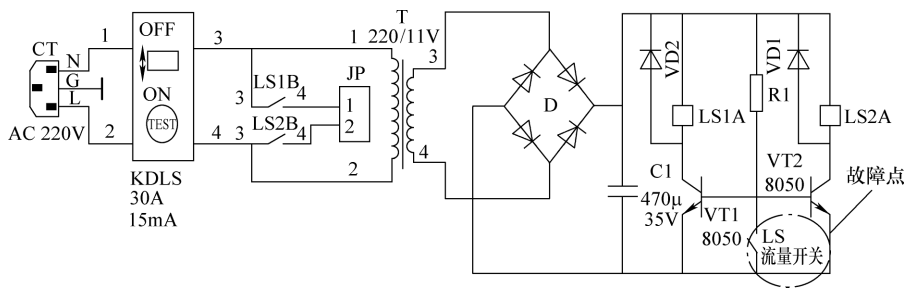


图 15-5 LS 流量开关相关电路

九、美的 JSQ20 - 10HWB 型热水器漏气

图文解说：此类故障应重点检测气阀体与气阀锥是否因配合不好或有划痕，杂物造成漏气，减压阀是否不良，气管连接处是否松动，电磁阀和水气联动阀的橡胶密封塞是否磨损或其接触面有异物。实际检修中因减压阀不良较为常见。减压阀实物如图 15-7 所示。更换减压阀后故障排除。



图 15-6 变压器实物



图 15-7 减压阀实物

十、万家乐 JSQ16 - 8L2 (S) 型热水器显示故障代码 “E2”

图文解说：此类故障应重点检测热水器风机是否停机，热水器风压开关是否不良，风机控制电路是否有故障。实际检修中因热水器风压开关不良较为常见。风压开关实物如图15-8 所示。更换风压开关后故障排除。

※知识链接※ 故障代码 “E2” 表示风压开关异常。

十一、九恒 9H - SKR - 020 型热水器机组开机后，显示屏上显示故障代码 “E3”

图文解说：此类故障应重点检测高压保护开关是否损坏，水泵和水流开关是否正常，水箱温度传感器阻值是否正常。实际检修中因水箱温度传感器阻值不正常较为常见。水箱温度传感器实物如图 15-9 所示。更换温度传感器后故障排除。

※知识链接※ 故障代码 “E3” 代表高压保护。



图 15-8 风压开关实物



图 15-9 水箱温度传感器实物

十二、九恒 9H-SKR-050 型热水器风机转速慢

图文解说：此类故障应重点检测运转电容器是否被击穿。检修时拆下机箱顶盖和电控板，焊下电容器，将万用表置于 $R \times 1k$ 挡，测量电容量是否正常，绕组的对地电阻是否漏电，定子是否受潮。实际检修中因定子受潮较为常见。风机定子实物如图 15-10 所示。更换定子后故障排除。

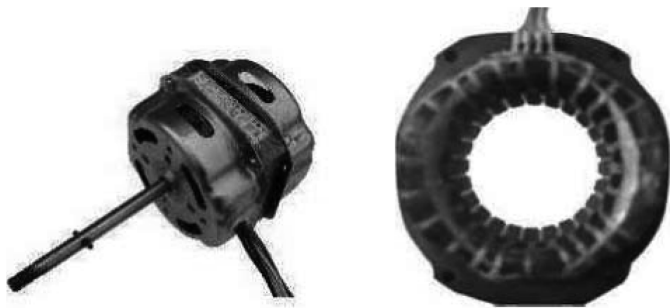


图 15-10 风机定子实物

十三、九恒 9H-SKR-050 型热水器上电后，电路板上熔丝即刻熔断

图文解说：此类故障应重点检测机组电流是否正常，熔丝触点是否有异常。实际检修中因熔丝松垮地连在电路板上，导致熔丝接触不良较为常见。更换熔丝后故障排除。

十四、美的 F65-30G1(H) 型电热水器漏水

图文解说：此类故障应重点检测安全阀是否损坏，水压是否正常，混水阀是否关不紧，花洒或软管是否漏水。实际检修中因混水阀损坏较为常见。混水阀相关接线图如图 15-11 所示。更换混水阀后故障排除。

十五、潜峰 QF-5 型自动电热水器水温达到设定温度后不能自动断电，一直处于加热状态

图文解说：此类故障应重点检测控制电路。检修时具体检测 IC2A 的第 2 脚与第 3 脚电

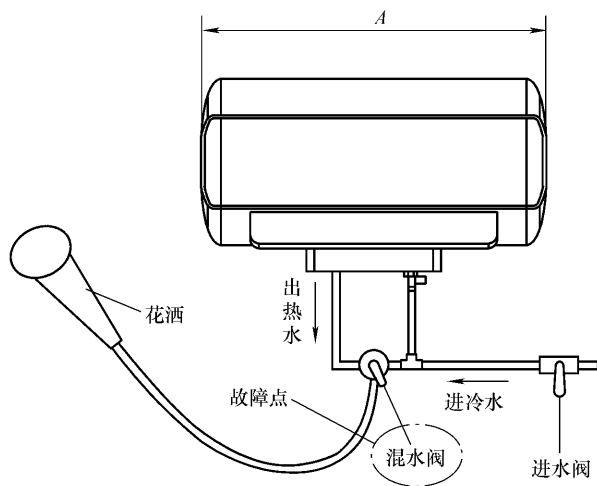


图 15-11 混水阀相关接线图

位是否正常、温度系数热敏电阻器 RT 阻值是否正常。实际检修中因温度系数电阻 RT 损坏较为常见。RT 相关电路如图 15-12 所示。更换 RT 后故障排除。

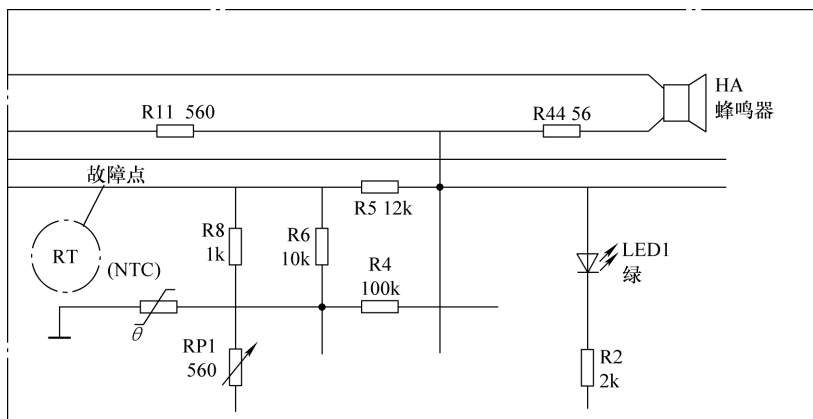


图 15-12 RT 相关电路

- 十六、万和 DSZF38 - B 型储水式电热水器，自带的漏电保护器无法合闸送电
- 图文解说：此类故障应重点检测电热水器加热管是否漏电，电热水器内部线路和温控器是否有漏电，漏电保护器本身电路是否有故障。实际检修中因加热管漏电较为常见。加热管相关电路如图 15-13 所示。更换加热管后故障排除。
- 十七、万和 JSG18 - 10A 型燃气热水器插上电源后，听不到蜂鸣器提示，按键无作用，显示屏不亮，通水无反应
- 图文解说：此类故障应重点检测电源漏电保护插头是否无电或损坏，电源变压器接触是否不良或损坏，熔丝管是否因过载而烧坏，温控器或水箱保护熔断器是否损坏。实际检修中因电源变压器损坏较为常见。电源变压器实物如图 15-14 所示。更换电源变压器后故障排除。

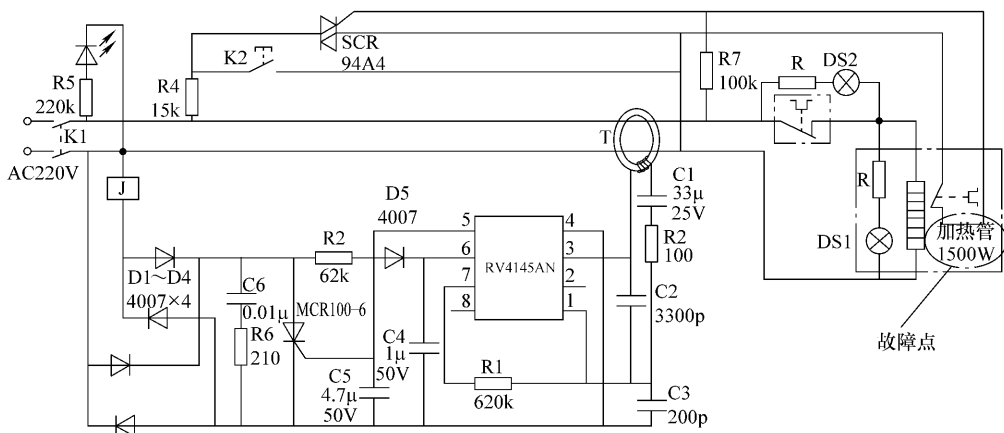


图 15-13 加热管相关电路

十八、万和 JSG18-10A 型燃气热水器开机进入报警状态，显示屏显示故障代码“E4”

图文解说：此类故障应重点检测电源变压器是否有 26V 电压输出，驱动信号线是否连接不良，电动机驱动板是否损坏，主控板是否无法输出驱动信号，直流电动机是否损坏。实际检修中因直流电动机损坏较为常见。直流电动机实物如图 15-15 所示。更换直流电动机后故障排除。

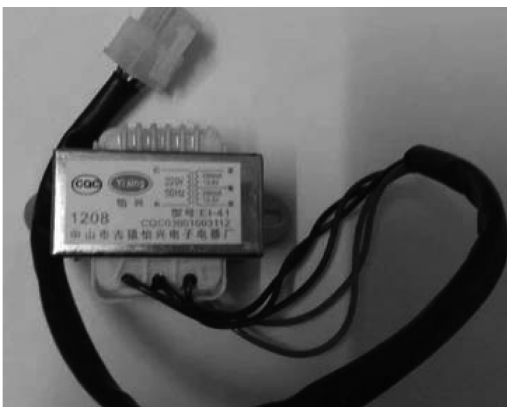


图 15-14 电源变压器实物



图 15-15 直流电动机实物

十九、万和 JSQ21-10C 型燃气热水器液晶显示屏显示故障代码“E2”

图文解说：此类故障应重点检测热电偶的线插端子是否接触不良，热电偶接地是否不良，热电偶是否失效，主控板是否有故障。实际检修中因热电偶的线插端子接触不良较为常见。调整线插端子后故障排除。

二十、万和 JSQ24-12P2 型燃气热水器燃烧室为黄色火焰，甚至出现冒黑烟现象

图文解说：此类故障应重点检测燃气在火排腔内流动是否不畅，热交换器表面是否存在大量污垢，喷气嘴上是否有白色杂物，燃气质量是否不好。实际检修中因热交换器上存在污垢较为常见。热交换器实物如图 15-16 所示。清理热交换器上的污垢后故障排除。

二十一、万家乐 GSC16 - P5 型燃气热水器开机 2 ~ 3min 后出现“蹦蹦”回火声，外壳振动明显

图文解说：此类故障应重点检测气嘴是否脏污，火盘和燃烧腔是否有脏物，减压阀是否无效。实际检修中因减压阀损坏较为常见。减压阀实物如图 15-17 所示。更换减压阀后故障排除。

※知识链接※ 当煤气质量差且气温低时也会出现此类故障。



图 15-16 热交换器实物



图 15-17 减压阀实物

二十二、海尔 3D - JS196 型电热水器通电后工作正常，但工作一会儿后无反应

图文解说：此类故障应重点检测电源板是否有故障，继电器是否损坏，电源插头及电源线是否有异常。实际检修中因电源板损坏较为常见。电源板相关接线图如图 15-18 所示。更换电源板后故障排除。

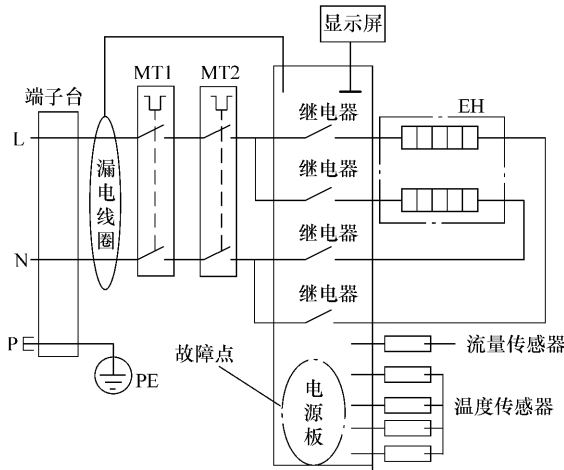


图 15-18 电源板相关接线图

二十三、万家乐 JSG13 - G65 型燃气热水器每次试机都有火花, 但电磁阀不吸合

图文解说: 此类故障应重点检测电磁阀阻值及电压是否正常, 活塞是否有卡滞现象, 减压阀是否损坏。实际检修中因减压阀损坏较为常见。减压阀实物如图 15-19 所示。更换减压阀后故障排除。



图 15-19 减压阀实物

二十四、万家乐 JSQ20 - 10E3 型热水器显示故障代码 “E5”

图文解说: 此类故障应重点检测出水感温探头是否损坏, 水流量传感器是否有异常。实际检修中因水流量传感器损坏较为常见。水流量传感器实物如图 15-20 所示。更换水流量传感器后故障排除。

※知识链接※ 故障代码 “E5” 表示出水温度过热。



图 15-20 水流量传感器实物

二十五、万家乐 LJSQ20 - 12UF1 型热水器显示故障代码 “E3”

图文解说: 此类故障应重点检测过热保护是否有故障, 熔断器是否烧坏, 霍尔传感器是否卡死, 测温头是否有脏物。实际检修中因熔断器烧坏较为常见, 更换熔断器后故障排除。

※知识链接※ 故障代码 “E3” 表示熄火开关检测。

二十六、雅典 1SYZ5 - 938B 型热水器有 “啪啪” 的点火声, 但无电磁阀吸合的声音

图文解说: 此类故障应重点检测电磁阀。检修时用万用表测量电磁阀启动/维持线圈的直流电阻是否正常, 电磁阀插接头上是否有锈斑。实际检修中因电磁阀插接头上有锈斑较为常见。清理锈斑后故障排除。

※知识链接※ 电磁阀启动/维持线圈的直流电阻正常时应为 3.8Ω 、 180Ω 。

二十七、樱花 SCH-0685A 型平衡式热水器能打火，但电磁阀无动作，燃气不燃

图文解说：此类故障应重点检测点火器是否不良，是否未插 S1 馈线。实际检修中因未插 S1 馈线较为常见。插上馈线后故障排除。

※知识链接※ 普通热水器的馈线是在燃气燃烧后，给控制板一个反馈信号，不影响电磁阀的吸合，即不插馈线，电磁阀可以打开，但现在很多计算机控制型热水器，需要感应打火电压或脉冲，才能吸合电磁阀。

二十八、樱花 SCH-1083 型燃气热水器冒黑烟

图文解说：此类故障应重点检测盘管是否损坏，电磁阀活塞是否有异常，气道和烟道是否堵塞，电磁阀是否损坏。实际检修中因电磁阀损坏较为常见。电磁阀实物如图 15-21 所示。更换电磁阀后故障排除。



图 15-21 电磁阀实物

附录

附录 A 热水器通用芯片参考应用电路

一、热水器定时控制器单片机（AT89C2051）参考应用电路（见图 A-1）

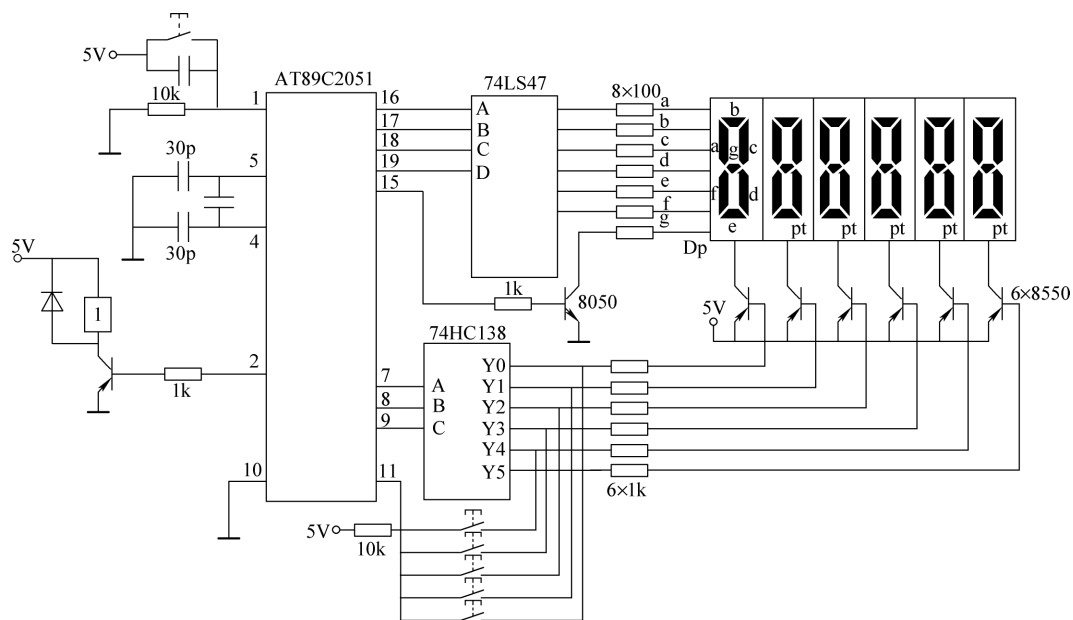


图 A-1 热水器定时控制器单片机 (AT89C2051) 参考应用电路

二、热水器单片机（AT89C51）参考应用电路（见图 A-2）

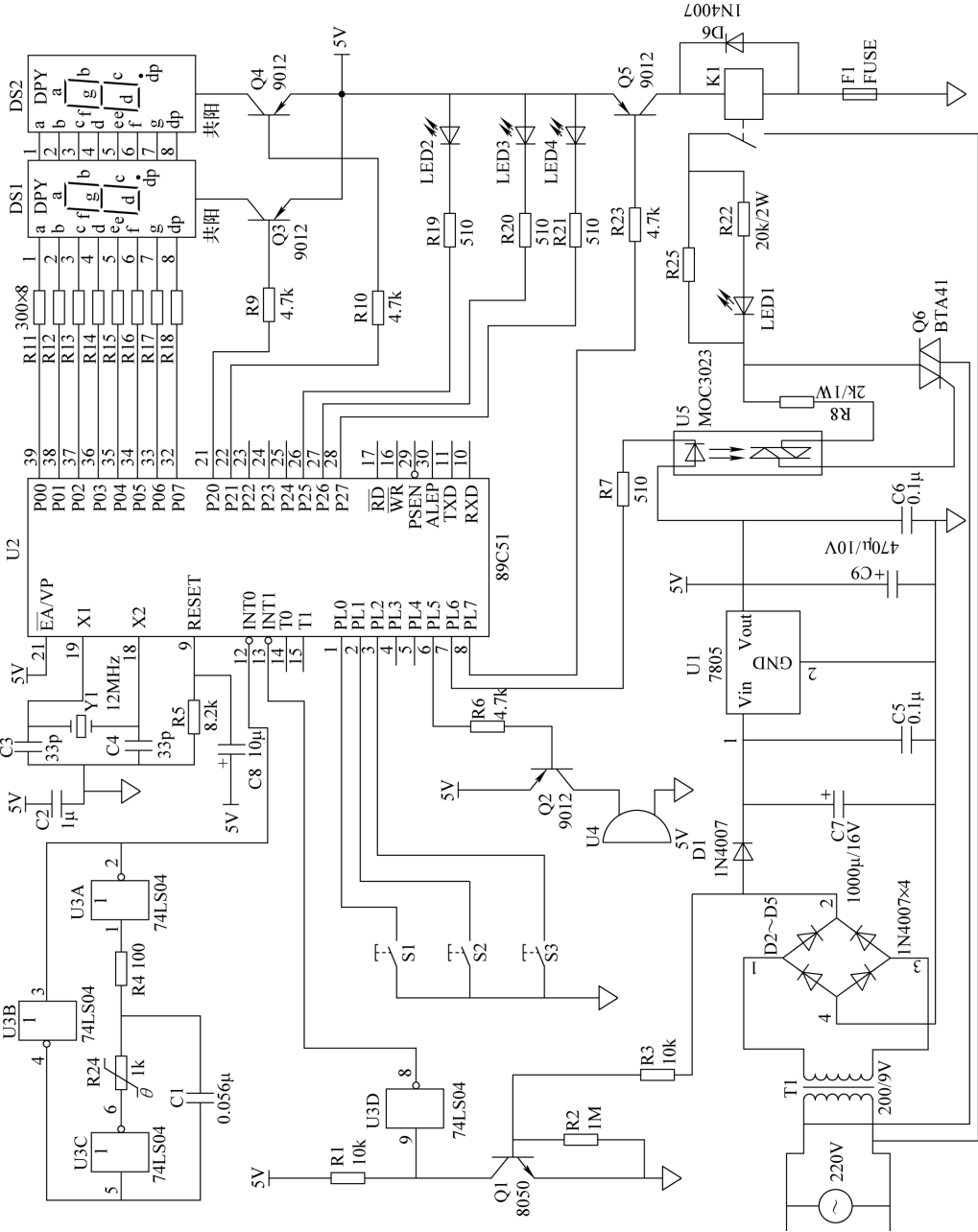


图 A-2 热水器单片机（AT89C51）参考应用电路

三、热水器四双向模拟开关（CD4066）参考应用电路（见图 A-3）

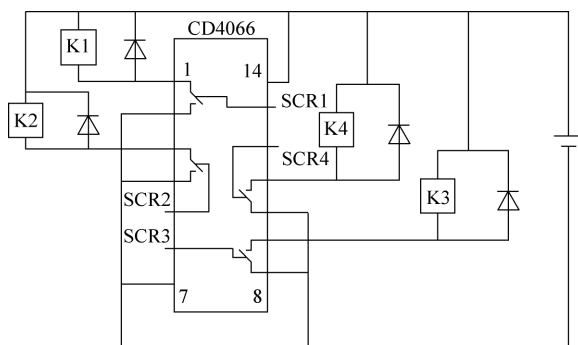


图 A-3 热水器四双向模拟开关（CD4066）参考应用电路

四、热水器 8 位微控制器（GMS81504T）参考应用电路（见图 A-4）

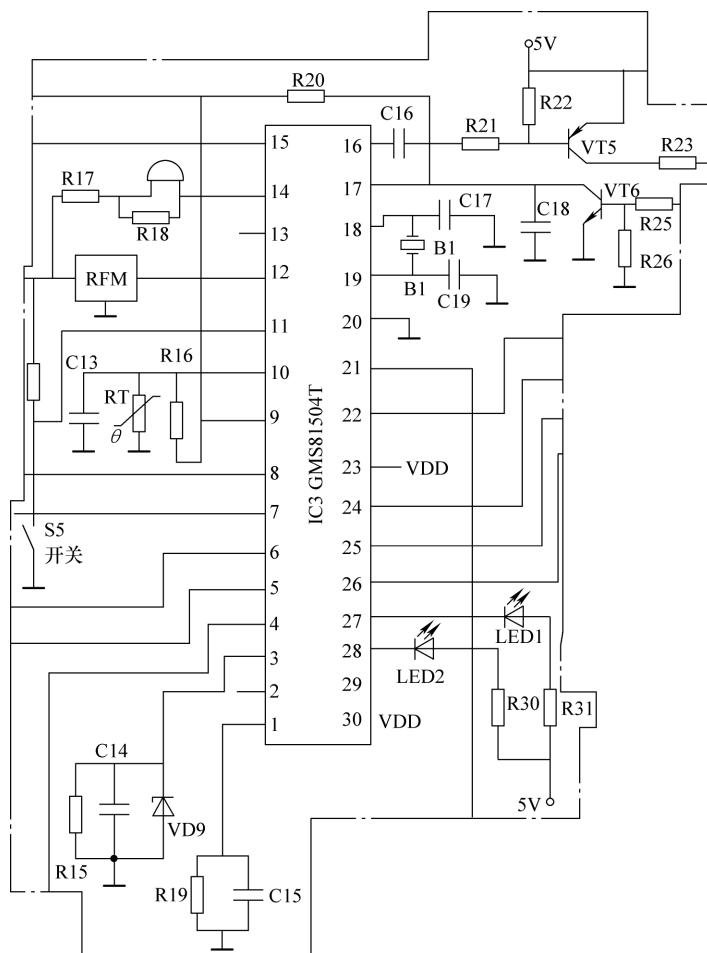


图 A-4 热水器 8 位微控制器（GMS81504T）参考应用电路

五、太阳能热水器倒相器（HD74HC04P）参考应用电路（见图 A-5）

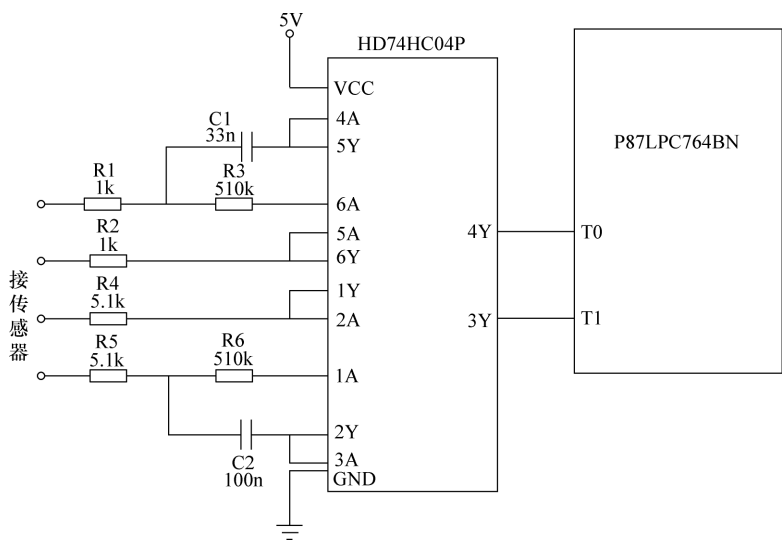


图 A-5 太阳能热水器倒相器（HD74HC04P）参考应用电路

六、热水器稳压芯片（HT7550）参考应用电路（见图 A-6）

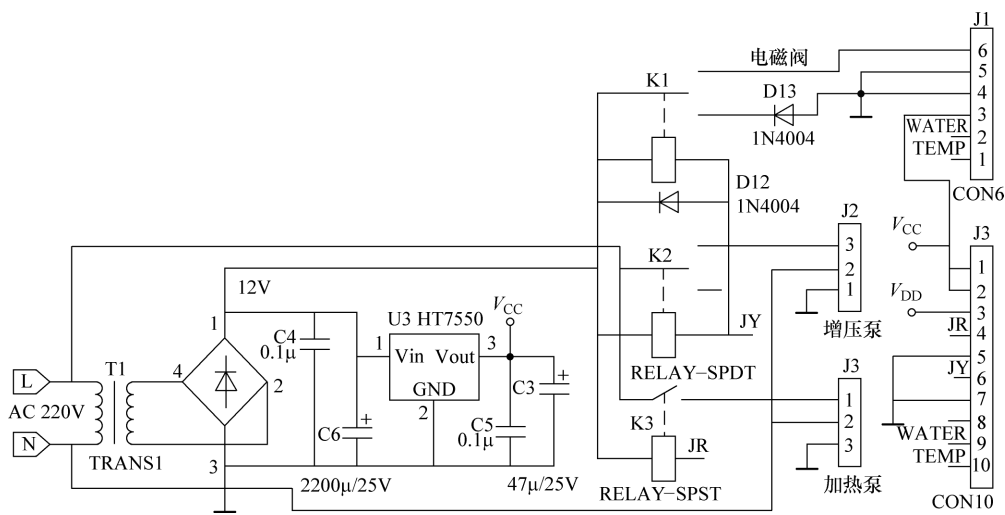


图 A-6 热水器稳压芯片（HT7550）参考应用电路

七、热水器显示字符模块（LCD1602）参考应用电路（见图 A-7）

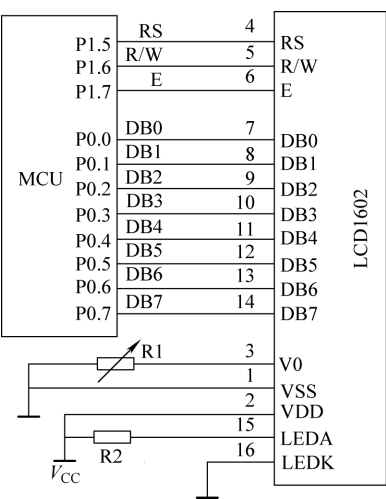


图 A-7 热水器显示字符模块（LCD1602）参考应用电路

八、热水器四运算放大器（LM324）参考应用电路（见图 A-8）

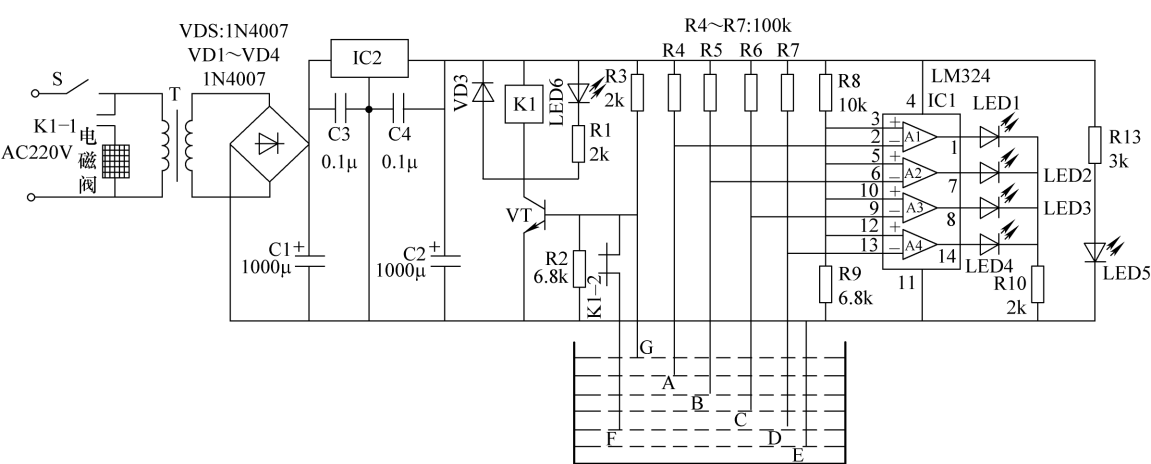


图 A-8 热水器四运算放大器（LM324）参考应用电路

九、热水器通信收发器（MAX485）参考应用电路（见图 A-9）

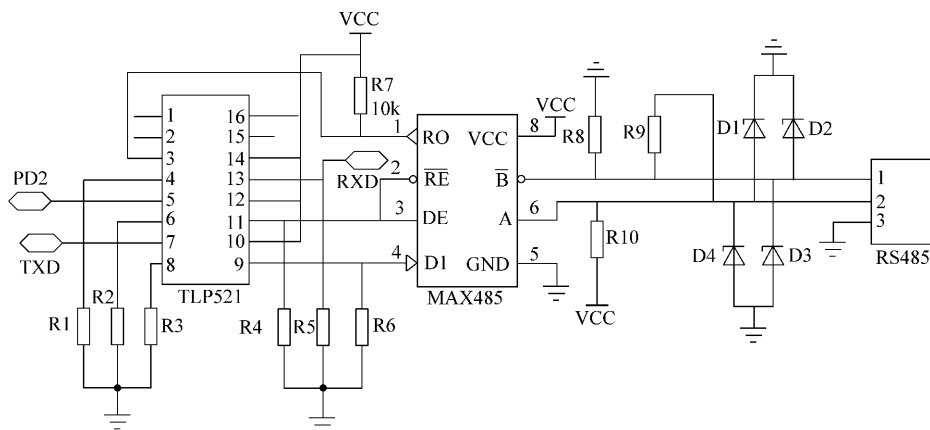


图 A-9 热水器通信收发器（MAX485）参考应用电路

十、热水器单片机（PIC16C71）参考应用电路（见图 A-10）

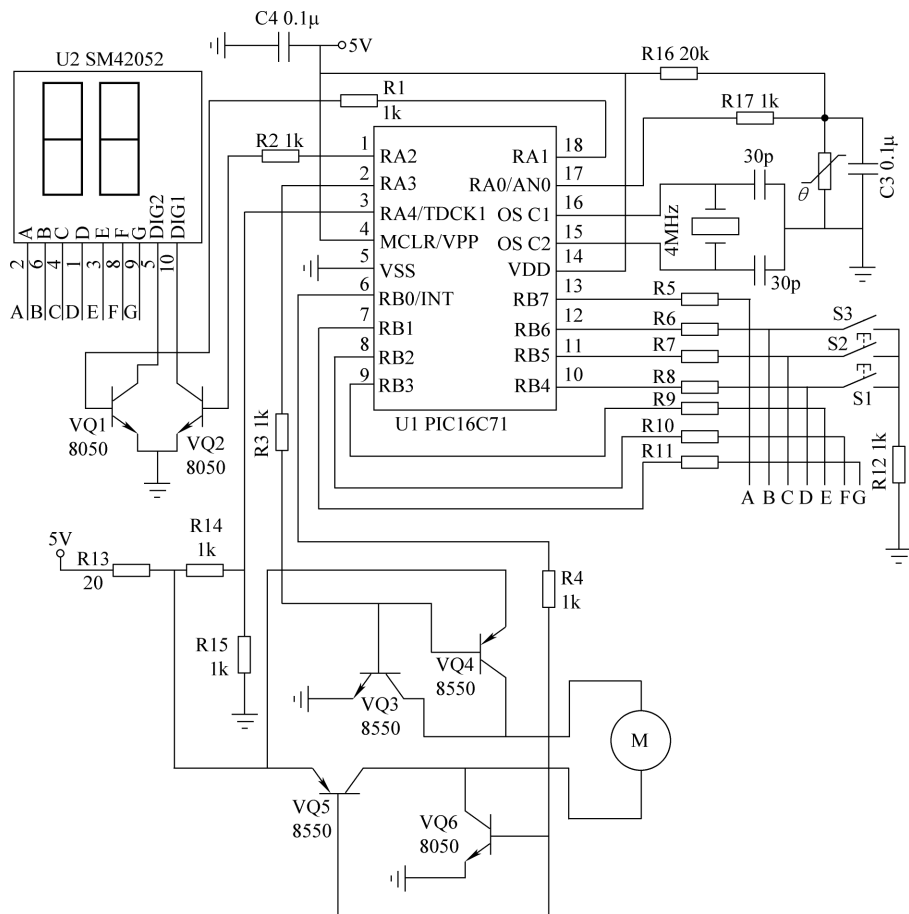


图 A-10 热水器单片机（PIC16C71）参考应用电路

十一、热水器单片机（PIC16C72）参考应用电路（见图 A-11）

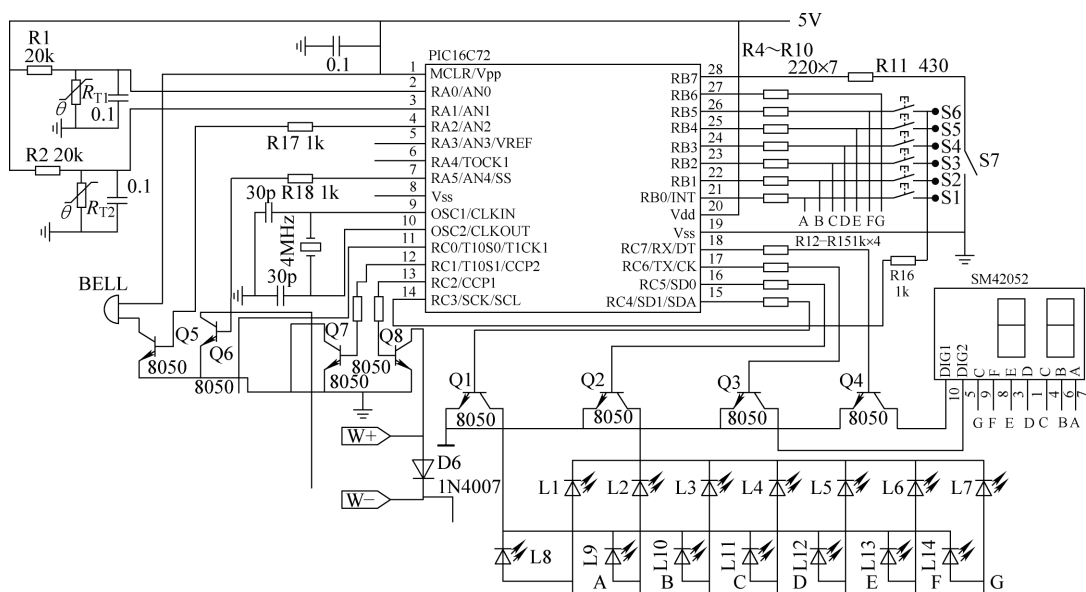


图 A-11 热水器单片机（PIC16C72）参考应用电路

十二、热水器液晶显示驱动芯片（见图 A-12）

图 A-12 热水器液晶显示驱动芯片 (RA8806) 参考应用电路

十三、热水器微控制器（S3F9454BZZ-DK94）参考应用电路（见图 A-13）

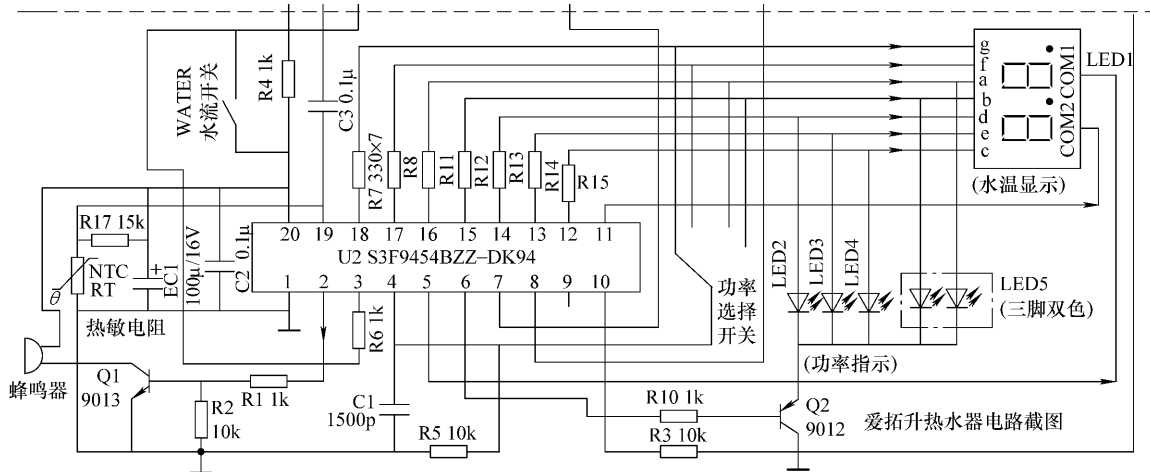


图 A-13 热水器微控制器 (S3F9454BZZ-DK94) 参考应用电路

附录 B 按图索故障

一、太空能热水器通用电脑板按图索故障（见图 B-1）

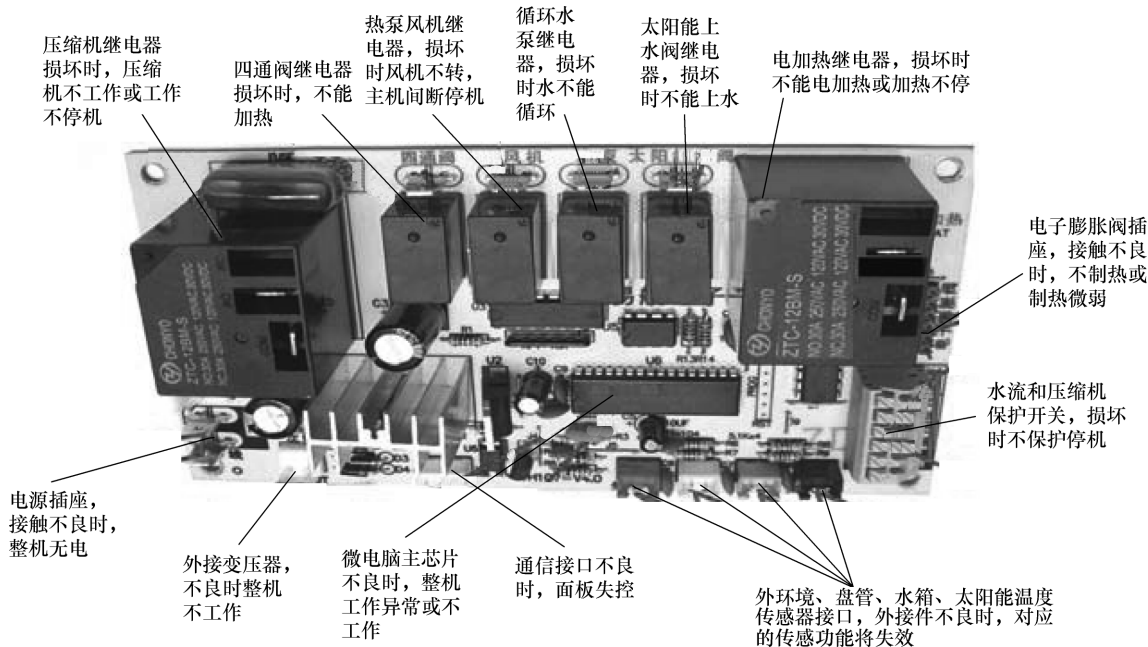


图 B-1 太空能热水器通用电脑板按图索故障

二、万家乐电热水器电脑板按图索故障（见图 B-2）

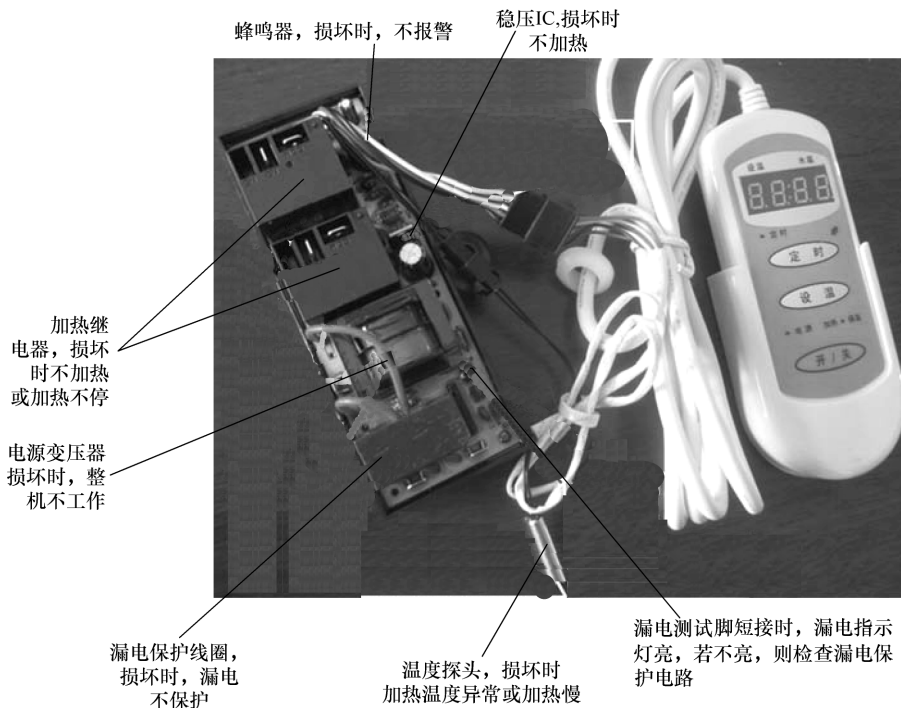


图 B-2 万家乐电热水器电脑板按图索故障

三、万和燃气热水器电脑板按图索故障（见图 B-3）

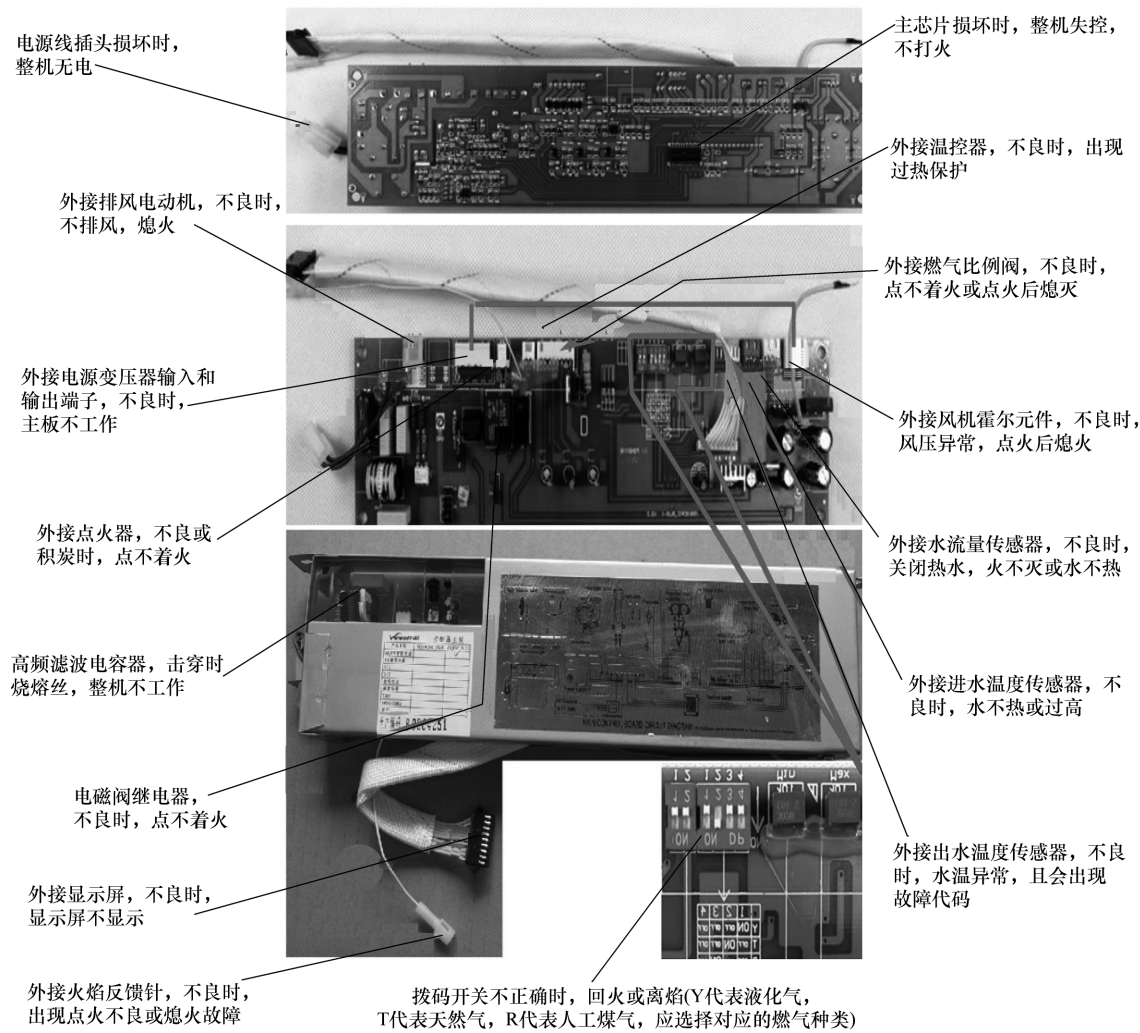


图 B-3 万和燃气热水器电脑板按图索故障



电器维修
“专题问诊”
丛书



RESHUIQI WEIXIU
ZHUANTI WENZHEN

地址：北京市百万庄大街22号

邮政编码：100037

电话服务

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

010-88379203

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版



机械工业出版社微信服务号

上架指导 工业技术 / 电子技术 / 家电维修

ISBN 978-7-111-49196-5

策划编辑◎徐明煜 / 封面设计◎陈沛

ISBN 978-7-111-49196-5



9 787111 491965 >

定价：39.90元